

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ЮРГИНСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ**
Федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт: Юргинский технологический институт
Направление подготовки: 20.03.01 «Техносферная безопасность»
Профиль: «Защита в чрезвычайных ситуациях»

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

Тема работы
Оценка риска и расчет времени эвакуации и блокировки эвакуационных выходов МБОУ "Средняя общеобразовательная школа № 15 г. Юрги"

УДК 614.8:355.244:373(571.17)

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
17Г60	Халимова Марина Игоревна		

Руководитель/ консультант

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ЮТИ ТПУ	Мальчик А.Г.	к.т.н.		

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ЮТИ ТПУ	Лизунков В.Г.	к.пед.н., доцент		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ЮТИ ТПУ	Солодский С.А.	к.т.н.		

Нормоконтроль

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ЮТИ ТПУ	Мальчик А.Г.	к.т.н.		

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Руководитель	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
ООП 20.03.01 «Техносферная безопасность»	Солодский С.А.	к.т.н.		

Юрга – 2020 г.

Планируемые результаты обучения по основной образовательной программе
направления 20.03.01 – «Техносферная безопасность»

Код результатов	Результат обучения (выпускник должен быть готов)
P1	Применять базовые и специальные естественнонаучные и математические знания, достаточные для комплексной инженерной деятельности в области техносферной безопасности.
P2	Применять базовые и специальные знания в области техносферной безопасности для решения инженерных задач.
P3	Ставить и решать задачи комплексного анализа, связанные с организацией защиты человека и природной среды от опасностей техногенного и природного характера, с использованием базовых и специальных знаний, современных аналитических методов и моделей, осуществлять надзорные и контрольные функции в сфере техносферной безопасности.
P4	Проводить теоретические и экспериментальные исследования, включающие поиск и изучение необходимой научно-технической информации, математическое моделирование, проведение эксперимента, анализ и интерпретацию полученных данных, на этой основе разрабатывать технику и технологии защиты человека и природной среды от опасностей техногенного и природного характера в соответствии с техническим заданием и с использованием средств автоматизации проектирования.
P5	Использовать знание организационных основ безопасности различных производственных процессов, знания по охране труда и охране окружающей среды для успешного решения задач обеспечения техносферной безопасности.
P6	Обоснованно выбирать, внедрять, монтировать, эксплуатировать и обслуживать современные системы и методы защиты человека и природной среды от опасностей, обеспечивать их высокую эффективность, соблюдать правила охраны здоровья, безопасности труда, выполнять требования по защите окружающей среды.
Универсальные компетенции	
P7	Использовать базовые и специальные знания в области проектного менеджмента для ведения комплексной инженерной деятельности.
P8	Владеть иностранным языком на уровне, позволяющем работать в иноязычной среде, разрабатывать документацию, презентовать и защищать результаты комплексной инженерной деятельности.
P9	Эффективно работать индивидуально и в качестве члена группы, состоящей из специалистов различных направлений и квалификаций, демонстрировать ответственность за результаты работы и готовность следовать корпоративной культуре организации.
P10	Демонстрировать знания правовых, социальных, экономических и культурных аспектов комплексной инженерной деятельности.
P11	Демонстрировать способность к самостоятельной работе и к самостоятельному обучению в течение всей жизни и непрерывному самосовершенствованию в инженерной профессии.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт: Юргинский технологический институт
Направление подготовки: 20.03.01 «Техносферная безопасность»
Профиль: «Защита в чрезвычайных ситуациях»

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель ООП
_____ С.А. Солодский
« ____ » _____ 2020 г.

ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

Студенту:

Группа	ФИО
17Г60	Халимова Марина Игоревна

Тема работы:

Оценка риска и расчет времени эвакуации и блокировки эвакуационных выходов МБОУ "Средняя общеобразовательная школа № 15 г. Юрги"	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	от 31.01.2020 г. № 12/С

Срок сдачи студентами выполненной работы:	05.06.2020 г.
---	---------------

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе:	Здания общеобразовательного учреждения Количество надземных этажей – 3 Площадь застройки 2955,6 м ² , Степень огнестойкости 2 степень Класс функциональной пожарной опасности Ф 4.1 Класс конструктивной пожарной опасности С0 СОУЭ 4 типа Максимальная вместимость : персонал – 57 человек; обучающихся – 774 человек.
----------------------------------	--

Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов:	1 провести литературный обзор по вопросам состояния проблем обеспечения пожарной безопасности в общеобразовательных учреждениях; 2 дать характеристику объекта защиты школы по пожарной безопасности; 3 рассчитать время эвакуации, время блокирования путей эвакуации опасными факторами пожара и индивидуальный пожарный риск для сценариев с наихудшими условиями пожара; 4 разработать декларацию пожарной безопасности; 5 разработать инженерно-техническое решение по повышению пожарной безопасности объекта; 6 рассчитать сумму ущерба от пожара в здании.
--	---

Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы

(с указанием разделов)

Раздел	Консультант
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Лизунков В.Г., к.пед.н., доцент
Социальная ответственность	Солодский С.А., к.т.н.,
Нормоконтроль	Мальчик А.Г., к.т.н.

Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках:

Реферат

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику	10.02.2020 г.
---	---------------

Задание выдал руководитель/ консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ЮТИ ТПУ	Мальчик А.Г.	к.т.н.		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
17Г60	Халимова М.И.		

Реферат

Выпускная квалифицированная работа содержит 72 страниц, 1 рисунок, 17 таблиц, 50 источников, 6 приложений.

Ключевые слова: пожарная безопасность, индивидуальный пожарный риск, пожарная нагрузка, пожарная сигнализация, эвакуационный выход.

Объект исследования – Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение "Средняя общеобразовательная школа №15", находящая по адресу г. Юрга, улица Исайченко, 11.

Пожарный риск является мерой защиты возможной пожарной опасности объекта и ее последствий для людей и материальных ценностей.

Цель работы является оценка риска и расчет времени эвакуации и блокировки эвакуационных выходов МБОУ "Средняя общеобразовательная школа № 15".

Задачи работы:

- провести литературный обзор по вопросам состояния проблем обеспечения пожарной безопасности в общеобразовательных учреждениях;
- дать характеристику объекта защиты МБОУ «СОШ № 15 г. Юрги» и оценить мероприятия объекта защиты по пожарной безопасности;
- рассчитать время эвакуации, время блокировки путей эвакуации опасными факторами пожара и индивидуальный пожарный риск для сценариев с наихудшими условиями пожара;
- разработать декларацию пожарной безопасности;
- разработать инженерно-техническое решение по повышению пожарной безопасности объекта;
- рассчитать сумму ущерба от пожара в здании.

Abstract

Final qualifying work consists of 72 pages, 1 pattern, 17 tables, 50 sources, 6 applications.

Key words: fire safety, individual fire risk, fire load, fire alarm, emergency exit.

Object of study - Municipal budgetary educational institution "Basic secondary school No. 15", located at Yurga, Isaychenko street, 11.

Fire risk is a measure of protection of a potential fire hazard of an object and its consequences for people and material values.

The purpose of the work is to assess the risk and calculate the time of evacuation and blocking the evacuation exits of MBOU "Secondary school No. 15".

Tasks of work:

- conduct a literature review on the state of the fire safety problems in educational institutions and risk assessment;
- to characterize the object of protection of MBOU "School No. 15 of Yurga" and evaluate the measures of the object of protection for fire safety;
- calculate the time of evacuation, the time of blocking escape routes by dangerous factors of the fire and the individual fire risk for scenarios with the worst fire conditions;
- develop a fire safety declaration;
- to develop an engineering solution to improve the fire safety of the facility.
- calculate the cost of eliminating the consequences of a fire in the building.

Определения, обозначения, сокращения, нормативные ссылки

В настоящей работе использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 12.1.033-81 Пожарная безопасность. Термины и определения.

ГОСТ 12.1.004-91 Система стандартов безопасности труда (ССБТ).

Пожарная безопасность. Общие требования.

ГОСТ 12.0.003-74 Система стандартов безопасности труда. Опасные и вредные производственные факторы.

ГОСТ 12.1.038-82. Электробезопасность. Предельно допустимые значения напряжений прикосновения и токов.

Перечень обозначений и сокращений:

ПБ – пожарной безопасности;

ОФП – опасные факторы пожара;

СОУЭ – система оповещения и управления эвакуацией

ОУ – образовательное учреждение

АПС – автоматическая пожарная сигнализация

Оглавление

Введение	11
1 Общие вопросы пожарной безопасности	12
1.1 Система обеспечения пожарной безопасности	12
1.2 Состояние обстановки с пожарами в РФ	13
1.3 Выбор системы оповещения и управления эвакуацией при пожаре	14
1.4 Особенности обеспечения пожарной безопасности в образовательных учреждениях	20
1.5 Профилактика пожаров в образовательных учреждениях	22
2 Объект и методы исследования	26
2.1 Кратка характеристика объекта	26
2.2 Конструктивная особенность здания и материалы объекта защиты	27
2.3 Обеспечение условий безопасности	31
3 Расчеты и аналитика	35
3.1 Расчет времени эвакуации людей из здания МБОУ «СОШ №15 г. Юрги»	36
3.2 Расчет времени блокирования путей эвакуации опасными факторами пожара	38
3.2.1 Определение времени от начала пожара до блокирования эвакуационных путей в результате распространения на них опасных факторов пожара для сценария 1 (кабинет 1.5)	40
3.2.2 Определение времени от начала пожара до блокирования эвакуационных путей в результате распространения на них опасных факторов пожара для сценария 2 (кабинет библиотеки)	41
3.2.3 Определение времени от начала пожара до блокирования эвакуационных путей в результате распространения на них опасных факторов пожара для сценария 3 (кабинет 2.2)	42
3.3 Расчет величин пожарного риска в здании МБОУ "СОШ №15 г. Юрги"	43

3.3.1 Расчет величин пожарного риска по сценарию 1 (помещение кабинета 1.5)	43
3.2 Расчет величин пожарного риска по сценарию 2 (кабинете библиотеке)	45
3.3.3 Расчет величин пожарного риска по сценарию 3 (помещение кабинета 2.2)	46
3.4 Разработка декларации пожарной безопасности	47
3.5 Инженерно-технические решения по повышению пожарной безопасности объекта	48
4 Финансовый менеджмент	49
4.1 Расчет прямого ущерба	49
4.2 Расчет затрат на локализацию и ликвидацию последствий пожара	50
5 Социальная ответственность	57
5.1 Анализ рабочего места заместителя директора по безопасности образовательного процесса	57
5.2 Анализ выявленных вредных факторов	57
5.2.1 Электромагнитное излучение	57
5.2.2 Недостаточная освещенность	59
5.3 Анализ выявленных опасных факторов	60
5.3.1 Электробезопасность	60
5.4 Охрана окружающей среды	62
5.5 Защита в чрезвычайных ситуациях	62
5.6 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности	62
Заключение	65
Список используемых источников	67
Приложение А Протокол определения расчетного времени эвакуации	73
Приложение Б Протокол определения времени от начала пожара до блокирования эвакуационных путей в результате распространения на них опасных факторов пожара по сценарию 1	74
Приложение В Протокол определения времени от начала пожара до	76

блокирования эвакуационных путей в результате распространения на них опасных факторов пожара по сценарию 2

Приложение Г Протокол определения времени от начала пожара до 78

блокирования эвакуационных путей в результате распространения на них опасных факторов пожара по сценарию 3

Приложение Д Декларация пожарной безопасности 80

Приложение Е Схема наружной пожарной лестницы 84

Введение

Одним из самых распространённых и опасных факторов является пожар. От пожаров могут пострадать люди, а также наносится серьёзный материальный ущерб. Обеспечение пожарной безопасности является одной из важнейшей задачи государства.

Оценка расчётных величин пожарного риска является одним из средств контроля состояния противопожарной безопасности объекта. Непосредственное влияние на расчётную величину пожарного риска оказывает расчётное время эвакуации. Параметры процесса эвакуации являются исходными данными для расчётов величин пожарного риска.

Цель работы – оценка риска и расчет времени эвакуации и блокировки эвакуационных выходов МБОУ "Средняя общеобразовательная школа № 15 г. Юрги"

Для достижения поставленной цели, необходимо решить задачи:

- провести литературный обзор по вопросам состояния проблем обеспечения пожарной безопасности в общеобразовательных учреждениях;
- дать характеристику объекта защиты МБОУ "Средняя общеобразовательная школа № 15 г. Юрги" и оценить мероприятия объекта защиты по пожарной безопасности;
- рассчитать время эвакуации, время блокирования путей эвакуации опасными факторами пожара и индивидуальный пожарный риск для сценариев с наихудшими условиями пожара;
- разработать декларацию пожарной безопасности;
- разработать инженерно-техническое решение по повышению пожарной безопасности объекта;
- рассчитать затраты ущерба от пожара в здании МБОУ "Средняя общеобразовательная школа № 15 г. Юрги".

1 Общие вопросы пожарной безопасности

1.1 Система обеспечения пожарной безопасности

В соответствии с Федеральным законом Российской Федерации от 21 декабря 1994 г. № 69-ФЗ «О пожарной безопасности», пожарная безопасность – это состояние защищенности личности, имущества, общества и государства от пожаров.

Система обеспечения пожарной безопасности – совокупность сил и средств, а также мер правового, организационного, экономического, социального и научно-технического характера, направленных на борьбу с пожарами.

Основными элементами системы обеспечения пожарной безопасности являются органы государственной власти, органы местного самоуправления, организации, граждане, принимающие участие в обеспечении пожарной безопасности в соответствии с законодательством Российской Федерации.

Основные функции системы обеспечения пожарной безопасности:

- нормативное правовое регулирование и осуществление государственных мер в области пожарной безопасности;
- создание пожарной охраны и организации ее деятельности;
- разработка и осуществление мер пожарной безопасности;
- реализация прав, обязанностей и ответственности в области пожарной безопасности;
- проведение противопожарной пропаганды и обучение населения мерам пожарной безопасности;
- содействие деятельности добровольных пожарных, привлечение населения к обеспечению пожарной безопасности;
- научно-техническое обеспечение в области пожарной безопасности;
- осуществление государственного пожарного надзора и других контрольных функций по обеспечению пожарной безопасности;

- производство пожарно-технической продукции;
- выполнение работ и оказание услуг в области пожарной безопасности;
- лицензирование деятельности в области пожарной безопасности и подтверждение соответствия продукции и услуг в области пожарной безопасности;
- тушение пожаров и проведение аварийно-спасательных работ;
- учет пожаров и их последствий;
- установление особого противопожарного режима;

1.2 Состояние обстановки с пожарами в РФ

Статистические данные о чрезвычайных ситуациях в 2018 году Общие показатели чрезвычайных ситуаций в 2018 году

В 2018 г. на территории Российской Федерации произошло 266 ЧС, в том числе 106 – локальных, 117 – муниципальных, 6 – межмуниципальных, 30 – региональных и 5 – федеральных. В результате ЧС погибло 717 чел., пострадало 57477 чел., спасено 14707 чел.

Показатели по видам чрезвычайных ситуаций

Основными видами ЧС в 2018 г. были техногенные, биолого-социальные и природные[1]. На долю техногенных ЧС в 2018 г. пришлось 71,4 % от общего числа ЧС; на долю биолого-социальных – 12 % от общего числа ЧС; на долю природных – 16,5 %; крупных террористических актов не зарегистрировано.

В 2018 г. на территории Российской Федерации зарегистрировано 132074 пожара, на которых погибло 7913 чел. и получили травмы 9650 чел., в том числе на объектах и территориях федеральных органов исполнительной власти и юридических лиц, осуществляющих самостоятельный учет пожаров и их последствий, 234 пожара, на которых погибло 4 чел. И 8 чел. получили травмы.

Пожары на социально значимых объектах По сравнению с 2017 г. число пожаров на социально значимых объектах в 2018 г. увеличилось на 26,2 %, число погибших при них людей увеличилось в 2 раза, травмированных – на 3,3 %, прямой ущерб уменьшился на 12,0 % (таблица 2.1)[2].

Таблица 1 Данные по пожарам, произошедшим на социально значимых объектах в 2017- 2018 гг

Наименование учреждения	Количество пожаров, ед.		Погибло людей, чел.		Травмировано людей, чел		Прямой ущерб, тыс. руб.	
	2017г.	2018г.	2017г.	2018г.	2017г.	2018г.	2017г.	2018г.
Общеобразовательное учреждение (школа, гимназия, лицей, колледж, школа-интернат и др.)	110	123	0	0	5	2	14328.6	38707.1
Учреждение высшего, послевузовского и др. профессионального образования	17	28	0	0	0	0	692.3	7036.4
Учреждение начального, среднего профессионального образования	9	17	0	0	0	1	3763.6	5341.3

1.3 Выбор системы оповещения и управления эвакуацией при пожаре

Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре (СОУЭ) является одной из наиболее важных составляющих системы безопасности.

Основное значение СОУЭ – предупреждение находящихся в здании людей о пожаре или другой чрезвычайной ситуации, а также координация их действий при осуществлении эвакуации. СОУЭ представляет собой комплекс технических средств и организационных мероприятий, предназначенных для решения этих задач.

Система оповещения и условия ее применения должны удовлетворять требованиям основных нормативных документов. В соответствии с Федеральным законом РФ № 12Э-ФЗ[3] требование защиты жизни, здоровья и имущества граждан и юридических лиц является основным из требований

пожарной безопасности к зданиям, сооружениям и строениям. Положения этого закона обязательны при проектировании, строительстве, капитальном ремонте, техническом перевооружении и эксплуатации всех объектов защиты. Они предусматривают наличие эффективных средств оповещения о возникновении пожара и управления действиями людей при их эвакуации.

Рекомендуемыми нормативно-техническими документами для проектирования систем СОУЭ являются ГОСТ Р 53325 - 2009[4] и СП 3.13130.2009.

Данные нормативные документы значительно повысили уровень требований в области пожарной безопасности. Однако в них не рассматривается вопрос сопряжения пожарных систем оповещения и управления эвакуацией с системой оповещения гражданской обороны (ГО). Вследствие этого на проектируемых объектах будет предусматриваться создание двух независимых систем, частично дублирующих друг друга.

Выпускаемые в настоящее время СОУЭ имеют техническую возможность принимать сигналы и команды централизованной системы оповещения ГО и транслировать их по речевым оповещателям[5]. Практика показывает, что при недостаточной эффективности этих систем пожар приводит к человеческим жертвам и крупным материальным потерям.

При проектировании и строительстве нового здания затраты на построение систем оповещения и управления эвакуацией составляют доли процента от общей стоимости строительства. Стоимость СОУЭ еще больше снижается, если ее удастся совместить с системой громкой связи.

С выходом и утверждением двух методик расчета пожарных рисков в зданиях и сооружениях значение СОУЭ с использованием разных типов оборудования для обеспечения пожарной безопасности значительно возрастает.

Рассмотрим требования, предъявляемые нормативными документами (федеральными законами, нормативными актами, постановлениями и т. п.) к системам оповещения.

В федеральном законе сформулированы общие требования к системам оповещения, основным из которых является разграничение функций приемно-контрольных приборов и приборов управления. В паспорте на прибор должно быть указано, к какому типу относится тот или иной прибор. Законом управление оповещением возлагается на прибор управления (ПУ) и устанавливается недопустимость выдавать управляющие сигналы с ППКП. В связи с этим положением проектным организациям придется перерабатывать типовые схемы для проектов систем оповещения, в которых предусмотрено управление от приемно-контрольных приборов.

Оповещение людей о пожаре осуществляется следующим образом:

- передачей звуковых и (или) световых сигналов в помещении, где люди могут подвергаться воздействию опасных факторов пожара, а также в помещениях, где могут остаться люди при блокировании эвакуационных путей пожаром;
- трансляцией речевой информации о необходимости эвакуации и о действиях, направленных на обеспечение безопасности. Управление эвакуацией осуществляется посредством;
- передачи по СОУЭ специально разработанных текстов, направленных на предотвращение паники и других явлений, усложняющих процесс эвакуации (скопление людей в проходах и т. п.);
- трансляции текстов, содержащих информацию о направлении движения;
- включения световых указателей направления эвакуации "Выход", систем "бегущая волна" и других световых средств индикации направления движения;
- дистанционного открывания дверей эвакуационных выходов (например, оборудованных электромагнитными замками).

СОУЭ может проектироваться совмещенной с радиотрансляционной сетью здания[6]. В этом случае элементы радиотрансляционной сети и

помещение радиоузла должны удовлетворять требованиям, предъявляемым к соответствующим элементам и диспетчерскому пульту СОУЭ.

В СП 3.13130.2009 [4] СОУЭ классифицируются по ряду признаков:

- виду выполняемых функций (оповещение о пожаре, оповещение о пожаре и управление эвакуацией);
- способу оповещения (звуковой, речевой, световой, комбинированный);
- уровню автоматизации (автоматические, автоматизированные, неавтоматизированные);
- избирательности и многовариантности текстов
- оповещения и схем организации эвакуации;
- уровню взаимодействия с другими системами противопожарной защиты.

Проектируемые СОУЭ для общественных зданий подразделяются на пять типов, представлено в таблице 2[6].

Таблица 2 – Характеристика систем оповещения

Характеристика СОУЭ	Наличие указанных характеристик у различных типов СОУЭ				
	1	2	3	4	5
Способы оповещения:					
Звуковой (сирена, тонированный сигнал и др.)	+	+	*	*	*
Речевой (передача специальных текстов)	-	-	+	+	+
Световой:					
а) световые мигающие указатели	*	*	*	*	*
б) световые оповещатели "Выход"	*	+	+	+	+
в) статические указатели направления движения	-	*	*	+	*
г) динамические указатели направления движения	-	-	-	*	+
Разделение здания на зоны пожарного оповещения	-	-	*	+	+

Продолжение таблицы 2

Обратная связь зон оповещения с помещением пожарного поста-диспетчерской	-	-	*	+	+
Возможность реализации нескольких вариантов ганизации эвакуации из каждой зоны оповещения	-	-	-	*	+
Координированное управление из одного пожарного поста-диспетчерской всеми системами здания, связанными с обеспечением безопасности людей при пожаре	-	-	-	-	+

Примечания. 1. + требуется; * допускается; - не требуется.

2. Допускается использование звукового способа оповещения для СОУЭ 3 - 5 типов в отдельных зонах оповещения.

3. В зданиях, где находятся (работают, проживают, проводят досуг) глухие и слабослышащие люди, требуется использование световых или световых мигающих оповещателей.

4. СОУЭ 3 - 5 типов относятся к автоматизированным системам.

В настоящее время применяются в основном аналоговые проводные системы оповещения. Вместе с тем созданы СОУЭ, в которых обработка и передача аудиоинформации осуществляются в цифровом виде (Киберсистема, Стриж-2), а также беспроводные СОУЭ (Орфей-Р). Это позволяет существенно увеличить количество транслируемых сигналов и передавать по одним линиям несколько сообщений, а также объединять несколько автономных систем оповещения и управлять ими[7]. В беспроводной системе значительно упрощается монтаж, а главное - обеспечивается дополнительная живучесть СОУЭ. Для трансляции экстренных сообщений по зонам больших помещений рекомендуются громкоговорители различных конструкций. Количество звуковых и речевых пожарных извещателей, их расстановка и мощность должны обеспечивать одинаковый уровень звука во всех местах постоянного или временного пребывания людей.

Звуковое давление - основная количественная характеристика звука (Па). Наименьшее звуковое давление, которое воспринимает человеческое ухо (порог слышимости), составляет 210-5 Па, наибольшее (болевой порог) - 20 Па. В связи с большой разницей между этими значениями используется логарифмическая шкала, равная отношению звукового давления вблизи источника к порогу слышимости. Уровень звукового давления, развиваемый пожар, +0,05 иными извещателями на расстоянии 1 ' м, должен находиться в пределах от 85 до 120 дБ, речевыми пожарными извещателями - от 70 до 110 дБ.

Одним из основных требований, предъявляемых к СОУЭ 4-5-го типов, является разделение здания на зоны пожарного оповещения для предварительного оповещения персонала и последовательной организации эвакуации людей из зон помещения[8]. Оповещатели не должны иметь регуляторов громкости и должны подключаться к сети электропитания или к линиям оповещения. Световые оповещатели должны обеспечивать контрастное восприятие информации при освещенности в диапазоне от 1 до 500 лк.

В дополнение к традиционным указателям эвакуационного выхода на рынке систем оповещения появились звуковые оповещатели нового класса "Exit Point", которые обеспечивают эвакуацию при задымлении, когда визуальные средства становятся неэффективными. Время эвакуации при использовании этих оповещателей сокращается на 25 %. В отличие от обычных звуковых оповещателей "Exit Point" использует широкополосный шумовой сигнал во всем звуковом диапазоне[9]. В этих условиях человек легко определяет точное направление на этот источник даже в условиях замкнутых помещений с отражением от окружающих предметов.

Живучесть СОУЭ при пожаре:

Системы оповещения людей о пожаре и управления эвакуацией должны функционировать в течение времени, необходимого для завершения эвакуации из здания при возникновении пожара.

По надежности электроснабжения СОУЭ относятся к первой категории. При этом в системе оповещения должно осуществляться автоматическое переключение (при необходимости) источника питания на резервный, который обеспечивает не менее 24 ч функционирования системы. Максимальная температура, при которой СОУЭ и речевые оповещатели сохраняют работоспособность, должна быть не ниже 550 °С.

Кабели и провода, применяемые в СОУЭ, а также способы их прокладки должны обеспечивать работоспособность соединительных линий в условиях возникшего пожара в течение времени, необходимого для полной эвакуации людей из зоны опасных факторов пожара.

В ГОСТ Р 53315-2009[10] содержатся требования к кабельной продукции. В этот стандарт включен показатель "огнестойкость кабеля", количественной мерой которого является предел огнестойкости, характеризующий время, в течение которого кабель (под воздействием регламентированного теплового источника) выполняет свои функции передачи электрической энергии, сигналов. Огнестойкость кабельных линий определяется не только конструктивным исполнением кабеля, но и способом его прокладки на объекте. В связи с этим особую важность приобретает вопрос о проверке сохранения работоспособности кабеля в условиях пожара, а также конструктивных элементов прокладки (лотков, креплений, соединительных коробок и т. д.). Таким образом, испытаниям необходимо подвергать не один кабель, а сразу всю кабельную систему, аналогично тому, как это делается за рубежом[11].

1.4 Особенности обеспечения пожарной безопасности в образовательных учреждениях

Обеспечение пожарной безопасности образовательных учреждений (ОУ) является важнейшей задачей руководителей органов управления и учреждений образования.

Деятельность любого учебного заведения при наличии нарушений правил и норм пожарной безопасности недопустима. Только системность действий обеспечивают эффективность пожарной безопасности образовательных учреждений.

Образовательные учреждения относятся к объектам повышенной опасности из-за большого скопления людей на ограниченной территории. Такое положение требует особого отношения к обеспечению безопасности работников и обучающихся. В ст.32 закона РФ «Об образовании» указано, что все образовательные организации отвечают за жизнь и здоровье работников и обучающихся во время нахождения их в учреждении[12]. Обеспечение пожарной безопасности является довольно существенной составной частью обеспечения комплексной безопасности ОУ.

Правилами противопожарного режима установлено, что «руководитель организации назначает лицо, ответственное за пожарную безопасность, которое обеспечивает соблюдение требований пожарной безопасности на объекте»[13]. Руководитель ОУ может найти работника, которому можно делегировать часть обязанностей по обеспечению пожарной безопасности. Однако следует помнить, что всю ответственность несет первое лицо. Кодексом об административных правонарушениях установлена степень ответственности физических и юридических лиц.

Ежегодно приказом руководителя для каждого помещения определяются лица, на которых возлагается ответственность за поддержания противопожарного режима. Этим же приказом может быть создана пожарно-техническая комиссия[14]. Комиссия один раз в три месяца обязана проверить все помещения на предмет нарушения противопожарных требований. Приказ является документом, определяющим порядок пожаротушения силами своих работников.

В обязательном порядке разрабатываются и вывешиваются на хорошо просматриваемых местах планы (схемы) эвакуации персонала и обучающихся в случае возникновения пожара и чрезвычайной ситуации.

Дополнительно к плану, размещенному на схеме, готовится инструкция, которая определяет каким образом необходимо действовать для того, чтобы быстро эвакуировать персонал и обучающихся при этом гарантированно обеспечить их полную безопасность.

Инструкция должна учитывать особенности зданий и помещений. Пути эвакуации, находящиеся в помещениях, должны гарантировать безопасность эвакуации. Это с учетом того, что средства пожаротушения не планируется применять.

Пути эвакуации вне помещений нужно планировать с учетом численности эвакуируемых, пожарной опасности помещений, степени огнестойкости здания, класса пожарной опасности, с учетом общего количества выходов из здания и с каждого этажа. Необходимо помнить, что не все пути могут быть эвакуационными.

Руководитель ОУ утверждает подготовленные документы. Эти документы нужны для создания системы личной ответственности и контроля за обеспечением пожарной безопасности.

Правильная подготовка и правильная организация противопожарной тренировки гарантирует эффективность их проведения. По окончании тренировки необходимо провести ее разбор. Рассмотреть действия персонала во время тренировки и правильности принятых решений.

Тренировки по эвакуации проводятся не реже одного раза в полугодие, а в общежитиях ОУ - ежеквартально. Эффективность мероприятий очень часто зависит от эффективности проведенных занятий.

1.5 Профилактика пожаров в образовательных учреждениях

В соответствии со статьей 64 Федерального закона от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» и в целях повышения уровня пожарной безопасности в каждом образовательном учреждении должна быть Декларация по пожарной безопасности[15].

Это документ, который заполняется руководителем образовательного учреждения или специально уполномоченным лицом.

Декларация пожарной безопасности является собой документ установленной формы, который отображает ситуацию в школе, а именно:

- сведения об объекте;
- соответствует ли она нормам пожарной безопасности;
- имеется ли система пожарной сигнализации;
- соответствуют ли эвакуационные выходы существующим законодательным нормативам по количеству и ширине.

Одним из важных профилактических мероприятий является учебная эвакуация.

Учебная эвакуация – это одно из важных, ответственных, сложных профилактических мероприятий в системе мер по обеспечению пожарной безопасности в общеобразовательном учреждении[16]. При этом от рациональности и слаженности действий персонала, осуществляющего эвакуацию, зависят жизни учащихся, воспитанников, сотрудников учреждения. Основным документом, регламентирующим порядок действий работников и учащихся на случай пожара, является план эвакуации.

Цель учебной эвакуации – совершенствовать навыки эвакуации людей из здания ОУ, всесторонняя проверка готовности образовательного учреждения по проведению быстрой и безопасной для здоровья и жизни работников и учащихся эвакуации на случай пожара в школе.

Основными задачами учебной тренировки являются:

- выработка у администрации образовательного учреждения практических навыков по оперативному принятию обоснованных решений и умения осуществлять эвакуационные и спасательные мероприятия работников и учащихся на случай пожара в образовательном учреждении;
- выработка у работников учебно-воспитательного состава образовательного учреждения практических навыков по оперативному

принятию обоснованных решений и умения осуществлять эвакуационные мероприятия учащихся на случай пожара в образовательном учреждении;

- формирование у работников учебно-воспитательного состава учреждения сознательного и ответственного отношения к обеспечению жизни и здоровья учащихся в случае пожара в образовательном учреждении;

- совершенствование работниками теоретических знаний, полученных в процессе обучения их по курсу "Пожарная безопасность в образовательном учреждении";

- совершенствование учащимися теоретических знаний, полученных в процессе обучения по курсу "Основы безопасности жизнедеятельности";

- проверка пожарно-технического состояния образовательного учреждения.

При проведении учебной тренировки отрабатываются различные ситуации, которые могут возникнуть в случае реального пожара в образовательном учреждении, для чего структурным подразделениям, отдельным работникам и учащимся даются различные ситуационные вводные (теоретические и практические), по которым определяется их подготовленность к действиям в случае реального пожара в образовательном учреждении.

При проведении учебной тренировки у работников, учащихся образовательного учреждения проверяются следующие практические навыки (умения):

- действовать при подаче установленного в образовательном учреждении условного сигнала о пожаре;

- действовать при обнаружении возгорания, пожара на учебном, рабочем месте, в других помещениях образовательного учреждения;

- подавать установленный в образовательном учреждении условный сигнал о пожаре.

- в образовательных учреждениях в обязательном порядке как для обучающихся, так и для всех сотрудников, проводится противопожарный инструктаж.

– о проведении вводного, первичного, повторного, внепланового, целевого противопожарного инструктажей делается запись в журнале учета проведения инструктажей по пожарной безопасности с обязательной подписью инструктируемого и инструктирующего.

2 Объект и методы исследования

Объектом исследования данной работы является МБОУ "СОШ №15 г. Юрги".

Предмет исследования – оценка пожарного риска для данного объекта.

Соответствие расчетных величин риска допустимым уровням риска, установленным нормативным значениям.

При написании выпускной квалификационной работы были использованы следующие методы исследования:

- изучение нормативно-правовой базы;
- аналитический метод;
- обобщение.

2.1 Краткая характеристика объекта

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение "Средняя общеобразовательная школа №15 г. Юрги", улица Исайченко, 11. Здание построено в 1965 году.

В настоящее время численность учащихся школы составляет:

всего – 774 чел. ;

1– 4 классы – 366 чел. ;

5 – 9 классы – 408 чел.

Численность работников школы составляет: всего – 57 чел.

Режим работы школы пятидневная, работа организована в две смены.

Педагогический состав: 49 чел.

2.2 Конструктивная особенность здания и материалы объекта защиты

Основная общеобразовательная школа №15 располагается в 3-х этажном здании, II степени огнестойкости, общей площадью застройки 2955,6 м², высота здания 11,30 м.

Наружные стены выполнены из кирпича, толщина стен равна 670 мм, внутренние стены также кирпичные и толщина их равна 430 мм, перегородки кирпичные толщиной 280 мм. Фундамент бетонно-ленточный, глубина залегания до 1 м. Полы деревянные, линолеумные, бетонные. Проемы оконные двойные створные, деревянные окрашенные, пластиковые. Проемы дверные филенчатые, окрашенные.

Внутренняя отделка – оштукатурено, побелено, покрашено. Отопление центральное, водопровод в/г ст. тр., канализация – чугунные трубы, электрическое освещение – скрытая проводка.

Здание оборудовано:

1) Системами водяного отопления теплоснабжение ТЭЦ ООО «Юргинский машзавод», система горячего водоснабжения закрытая.

Температурный график отпуска тепла 150 – 70 °С .

2) Напряжение сети 380/220В. Здание МБОУ "СОШ №15 г. Юрги» общественного назначения по классу функциональной пожарной опасности относится к Ф 4.1, II степени огнестойкости, класс конструктивной пожарной опасности С0, класс пожарной опасности строительных конструкций К0, что соответствует требованиям СНиП 21-01-97.

Строительные конструкции, применяемые в здании, не способствуют скрытому распространению горения.

Школа обеспечена проездом пожарных автомобилей с трех сторон в соответствии с требованиями ст. 98 п. 4 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

Покрытие парковки и проездов предусмотрено из асфальтобетона, которое рассчитано на нагрузку от пожарных автомобилей.

Наружное пожаротушение предусмотрено от пожарных гидрантов, расположенных на территории школы на расстоянии 15 м с правой стороны школы и на расстояние 10 м от центрального входа. Водоснабжение пожарных гидрантов осуществляется от городской центральной сети[17]. Пожарные гидранты находятся в исправном состоянии, в зимнее время утепляются и очищаются от снега и наледи согласно требованиям СП 8.13130.2009. У ПГ, расположенного на территории школы, установлен указатель, выполненный с использованием светоотражающего покрытия, с чётко нанесёнными цифрами, указывающими расстояние до водоисточника.

Расстояние до ближайшего подразделения пожарной охраны (17-й отряд ФПС по Кемеровской области – Кузбассу) – 2 км. Расчётное время прибытия – 3 минуты. Здание МБОУ "СОШ №15 г. Юрги" общественного назначения, по классу функциональной пожарной опасности относится к Ф 4.1.

Противопожарные расстояния от здания МБОУ "СОШ №15 г. Юрги" до ближайшего жилого пятиэтажного дома, расположенного по адресу ул. Исайченко 7 составляет 32м. В здании МБОУ "СОШ №15 г. Юрги" применяются основные строительные конструкции с пределами огнестойкости и классами пожарной опасности и строительные материалы с показателями пожарной опасности, соответствующими требуемой степени огнестойкости здания и классу их конструктивной пожарной опасности:

- наружные стены состоят из кирпича толщиной 670 мм (предел огнестойкости составляет >5,5 ч);
- внутренние капитальные стены кирпичные, толщиной 430 мм (предел огнестойкости >5,5 ч);

Пределы огнестойкости строительных конструкций здания соответствуют 2 степени огнестойкости.

Лестницы – сборные железобетонные, внутренние ступени лестничных клеток кирпичные, толщиной 430 мм (предел огнестойкости >5,5 часов).

Каждый кабинет отделён друг от друга противопожарными стенами толщиной 280 мм, обеспечивающие нераспространение пожара в смежный

пожарный отсек, в том числе при одностороннем обрушении конструкций здания со стороны очага пожара.

Помещения МБОУ "СОШ №15 г. Юрги" имеют естественную вентиляцию, в помещениях кухни – принудительная вентиляция. В кабинете информатики 3 кондиционера, кабинет химии – приточно-вытяжная вентиляция.

На каждом этаже на путях эвакуации имеются ручные пожарные извещатели: на 1- этаже – 4 шт., на 2-ом этаже– 3 шт., на 3-м этаже – 3 шт., доступные для их включения при возникновении пожара. Ручные извещатели расположены на высоте 1,5 м от пола и на расстоянии не более 50 м друг от друга.

Проектирование, монтаж, эксплуатация электрических сетей, электроустановок и электротехнических изделий, а также контроль за их техническим состоянием осуществляются в соответствии с требованиями нормативных документов по электроэнергетике, специализированной организацией, имеющей на данный вид деятельности, соответствующую лицензию.

Кабельные линии систем оповещения и управления эвакуацией и пожарной сигнализации, участвующие в обеспечении эвакуации людей при пожаре, сохраняют работоспособность в условиях пожара в течение времени, необходимого для полной эвакуации людей в безопасную зону[18]. По надёжности электроснабжения всё оборудование системы относится к первой категории надёжности электроснабжения. Ежегодно проводится измерение сопротивления изоляции электроустановок организацией, имеющие лицензию на данную деятельность. Периодически осуществляется визуальный осмотр целостности электропроводки и кабелей, розеток, выключателей, светильников, электроприборов.

Исходя из характеристики помещений МБОУ "СОШ №15 г. Юрги" оборудованных пожарной сигнализацией, особенностей развития возможного пожара, а также с целью раннего его обнаружения, предусмотрена защита

помещений извещателями охранно-пожарными комбинированными ИП212/101-2-A1R(ЕСО1002), извещателями пожарными дымовыми Гранд МАГИСТР-ИПД, извещателями пожарными ручными – Гранд МАГИСТР-ИПР.

Здание оборудовано автоматической системой пожарной сигнализации, системой оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре в соответствии с проектной документацией рабочий проект автоматической установки пожарной сигнализации 01.1006.

В качестве основы, для построения автоматической пожарной сигнализации и контроля дежурным персоналом за состоянием пожарной опасности, установлен прибор приёмно-контрольный охранно-пожарный (ППКОП) Гранд Магистр 16 версия 3.1 который расположен на 1-м этаже на посту охраны, установлен на стене, изготовленной из негорючих материалов. ППКОП контролирует состояние подключенных к нему шлейфов[19]. Извещатели передают извещения «Неисправность» и «Пожар» на ППКОП, к которой они относятся. ППКОП выдаёт сигналы управления системой оповещения (СО) и управления эвакуацией (УЭ). СО и УЭ выполнена с использованием звуковых оповещателей Арсенал Безопасности Гром-12М и световых оповещателей: «Молния-12» с надписью «ВЫХОД».

Для речевого оповещения людей о пожаре применяется блок речевого оповещения «Соната - К».

ППКОП находится под контролем охранника в дневное и в ночное время. Около ППКОП вывешены схемы расположения шлейфов на каждый этаж, с помощью которых обеспечивается своевременное обнаружение пожара в любой точке здания[20]. Точечные дымовые пожарные извещатели данного объекта установлены под перекрытиями. Расстояние от поста вахты, ведущих круглосуточное наблюдение, до АУПС составляет 3 м. Осуществляется передача АУПС с записью в журнале передачи смен.

2.3 Обеспечение условий безопасности

Создание безопасных условий образовательного процесса обеспечивается системой мер по противопожарной безопасности и антитеррористической защищенности: здание школы оборудовано пожарной сигнализацией и автоматической системой оповещения людей при пожаре, системой видеонаблюдения.

Контроль за исправностью технических средств защиты обеспечивают:

1. автоматическая пожарная сигнализация - ООО "Системы пожаротушения";
2. видеонаблюдение.

Здание школы обеспечено первичными средствами пожаротушения в соответствии с приложением 1 Правил противопожарного режима в РФ и п.4.1 СП 9.13130.2009 «Огнетушители. Требования к эксплуатации». Огнетушители расположены в соответствии с требованиями ГОСТ 12.4.009[21].

Все первичные средства пожаротушения расположены в доступных безопасных местах. Они не препятствуют эвакуации людей во время пожара согласно требованиям п.4.2 СП 9.13130.2009[22]. Приказом по учреждению назначены ответственные за приобретение, ремонт, сохранность и готовность к действию первичных средств пожаротушения. Места размещения первичных средств обозначены знаками пожарной безопасности [23].

На объекте имеются 32 огнетушителя: порошковые и углекислотные.

Периодически (каждый месяц) осуществляется визуальный осмотр огнетушителей на целостность, текучесть, наличие пломбы, читаемость инструкции по работе с огнетушителем и т.п., каждые 6 месяцев осуществляется встряска огнетушителей ответственными лицами, назначенными приказом по учреждению[24]. Каждые 2 года осуществляется перезарядка и переаттестация огнетушителей организацией, имеющей лицензию (ВДПО). Все действия с огнетушителями записываются в журнале учёта огнетушителей. Все огнетушители, используемые на данном объекте,

прошли сертификацию.

Содержание первичных средств пожаротушения соответствует предъявляемым требованиям: пусковое устройство огнетушителей опломбировано, огнетушители промаркированы, на них заведены паспорта, заведён журнал учёта наличия, проверки и состояния первичных средств пожаротушения. Приказом по учреждению назначены ответственные лица за приобретение, ремонт, сохранность и готовность к действию первичных средств пожаротушения.

Места размещения первичных средств обозначены знаками пожарной безопасности[25]. Огнетушители стоят на видных и легкодоступных местах, в основном на выходе из помещений на полу.

В здании разработаны и на видных местах вывешены планы эвакуации людей в случае пожара, а также в дополнение к схематическому плану эвакуации людей при пожаре разработана инструкция, определяющая действия персонала по обеспечению безопасной и быстрой эвакуации людей, по которой не реже одного раза в полугодие проводятся практические тренировки всех задействованных для эвакуации работников.

Световая, звуковая и визуальная информирующая сигнализация установлена у каждого эвакуационного, аварийного выхода и на путях эвакуации[26]. Световые сигналы в виде светящихся знаков включаются одновременно со звуковыми сигналами. Частота мерцания световых сигналов не выше 5 Гц. Визуальная информация располагается на контрастном фоне с размерами знаков, соответствующими расстоянию рассмотрения.

Эвакуационные выходы расположены рассредоточено. Высота эвакуационных выходов составляет не менее 1,9 м, ширина в среднем 0,9 м. Ширина наружных дверей лестничных клеток и дверей из лестничных клеток в вестибюль выполнена не менее ширины марша лестницы[27]. Во всех случаях ширина эвакуационных выходов выполнена такой, чтобы с учетом геометрии эвакуационного пути через дверь можно было беспрепятственно пронести носилки с лежащим на них человеком.

Двери эвакуационных выходов и двери на путях эвакуации открываются по направлению выхода из здания, из поэтажных коридоров, вестибюля и лестничных клеток не имеют запоров, препятствующих их свободному открыванию изнутри без ключа[28].

В здании на путях эвакуации не допускается применение материалов с более высокой пожарной опасностью, чем:

- Г1, В1, Д2, Т2 – для отделки стен и потолков в вестибюлях и лестничных клетках;
- Г2, В2, Д3, Т3 или Г2, В3, Д2, Т2 для отделки стен и потолков в общих коридорах и фойе;

Высота горизонтальных участков путей эвакуации не менее 2 м, ширина горизонтальных участков путей эвакуации и пандусов не менее 1 м. В полу на путях эвакуации перепады высот не менее 45 см.

Эвакуация производится по лестничным клеткам.

Ширина марша лестницы, предназначенной для эвакуации людей, составляет не менее 1,35 м.

Уклон лестниц на путях эвакуации не более 1:2; ширина проступи не более 25 см, а высота ступени – 22 см.

Эвакуационные выходы ведут наружу на прилегающую непосредственно к зданию территорию.

В целях обеспечения быстрой защиты участников образовательного процесса школа оснащена «Кнопкой экстренного вызова».

Длительность звукового сигнала «Тревога» составляет 3 минуты[29]. Пульт обеспечивает индикацию текущего состояния ШС путем отображения информации на индикаторном дисплее. В дежурном режиме прибор осуществляет непрерывный контроль пожарных шлейфов. Шлейф пожарной сигнализации состоит из дымовых оптико-электронных пожарных извещателей и ручных пожарных извещателей[30]. Дымовые пожарные извещатели предназначены для того, чтобы обнаружить возгорание, сопровождающееся появлением дыма в пределах от 0,05 до 0,20 (удельная оптическая плотность

дыма), вследствие чего на датчике загорается красный светодиод[31]. Для того, чтобы осуществить сброс дымовых извещателей необходимо произвести снятие напряжения в шлейфе (отключение с последующим включением соответствующего шлейфа). Принятые решения в МБОУ "ООШ №15 г. Юрги» соответствуют требованиям НПБ 110–03, НПБ 104–03.

Одной из самых важных задач педагогического состава образовательного учреждения является предупреждение и предотвращение пожара. Но если пожар возник – главным мероприятием становится безопасная эвакуация людей из здания. От подготовленности персонала и точности их действий при проведении эвакуации зависят жизни людей[32]. Для проработки действий педагогического состава и школьников в школе 6 раз в год проводятся тренировки по обучению личного состава образовательного учреждения по действиям на случай чрезвычайных ситуаций, в том числе и при участии работников МЧС.

3 Расчёты и аналитика

Расчёт оценки пожарного риска проводился на основании приказа утвержденного МЧС России от 30.06.2009 № 382 «Об утверждении методики определения расчётных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности». Данная методика утверждена в соответствии с Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании» и Постановлением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2009 г. № 272 «О порядке проведения расчетов по оценке пожарного риска»[33].

Согласно статье 6, пункт 1 ФЗ № 123 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» пожарная безопасность объекта защиты считается обеспеченной в случае, когда в полном объеме выполнены требования пожарной безопасности, которые установлены техническими регламентами, принятыми в соответствии с Федеральным законом «О техническом регулировании», и пожарный риск не превышает допустимых значений, установленных Федеральным законом № 123-ФЗ. Допустимый индивидуальный пожарный риск, согласно данному Федеральному закону не должен превышать одной миллионной в год, при этом расчёт производится с условием, что человек будет размещен в удаленной от выхода из здания точке.

Расчёт пожарного риска производился с помощью программы TOKSI+RISK 4.3.2.

В соответствии ГОСТ 12.1.004-91 ССБТ расчетное время эвакуации людей из помещений и зданий устанавливается по расчету времени движения одного или нескольких людских потоков через эвакуационные выходы от наиболее удаленных мест размещения людей[34].

Статья 3, пункт 3.3. Федеральный закон № 123-ФЗ говорит о том, что объект должен иметь соответствующее объемно-планировочное и техническое исполнение. Это необходимо для того чтобы эвакуации прошла успешно и

завершилась до того момента, когда бы наступили предельно допустимые значения опасных факторов пожара, а при невозможности эвакуации была обеспечена защита людей объекте.

3.1 Расчет времени эвакуации людей из здания МБОУ "СОШ №15 г. Юрги"

Эвакуация – организованный процесс движения людей наружу из здания или помещения, в котором имеется возможность воздействия на людей опасных факторов пожара, непосредственно в безопасную зону[35].

Расчет времени эвакуации является актуальным вопросом в теме спасения людей. Время эвакуации людей из здания определяется по времени выхода из него последнего человека. При этом люди не подвергаются воздействию негативных факторов, оказывающих вредное влияние на их здоровье. Для моделирования процесса эвакуации необходимо задать схему эвакуационных путей в здании[36]. Все эвакуационные пути подразделяются на эвакуационные участки длиной, a и шириной b . Длина и ширина каждого участка пути эвакуации для построенных определяется по фактическому положению. Длина пути по лестничным маршам измеряется по длине марша. Длина пути в дверном проеме принимается равной нулю. Эвакуационные участки могут быть горизонтальные и вертикальные (лестница вниз, лестница вверх и пандус).

Площадь горизонтальной проекции человека определяется в зависимости от состава людей в потоке. Размер человека может изменяться в зависимости от физических данных, от того какой у человека возраст и какая одежда на нем[37]. Расчетная схема эвакуации представляет собой нанесенную на план здания схему, на которой отражены:

- количество людей на начальных участках (табл. 3);
- направление их движения (маршруты);
- геометрические параметры участков пути и виды участков.

Таблица 3 – Количество людей в выбранных помещениях

Наименование помещения	Количество людей
Кабинет 1.7	31
Кабинет 1.6	31
Кабинет 1.5	31
Кабинет 1.2	25
Музей	15
Библиотека	13
Кабинет 1.9	25
Кабинет 1.10	25
Актальный зал	100
Спортзал	37
Столовая	127
Кабинет 2.10	31
Кабинет 2.9	31
Кабинет 2.8	31
Кабинет 2.7	31
Кабинет 2.5	23
Кабинет 2.3	31
Кабинет 2.2	31
Кабинет 2.1	31
Кабинет 2.12	27
Кабинет 2.14	31
Кабинет 2.15	31
Кабинет 2.16	1
Кабинет директора	1
Кабинет 3.11	15
Кабинет 3.10	29
Кабинет 3.9	29
Кабинет 3.8	31
Лаборатория 3.6	15
Кабинет 3.5	27
Кабинет 3.4	32
Кабинет 3.3	31
Кабинет 3.2	31
Кабинет 3.1	25
Кабинет 3.12	31
Кабинет 3.16	31
Кабинет 3.17	31
Кабинет 3.18	25

Продолжение таблицы 3

Радиорубка	1
Кабинет 3.15	17

Здание школы, оборудовано системой оповещения и управления эвакуацией людей СОУЭ 4 типа, согласно методики, время начала эвакуации людей составляет: 90 сек. Результаты расчётов представлены в приложении А.

Расчётное время эвакуации из здания МБОУ "СОШ №15 г. Юрги" составляет 656.29 сек.

3.2 Расчет времени блокирования путей эвакуации опасными факторами пожара

Сценарий пожара представляет собой вариант развития пожара с учетом принятого места возникновения и характера его развития. Сценарий пожара определяется на основе данных об объемно-планировочных решениях, о размещении горючей нагрузки и людей на объекте[38]. При расчете рассматриваются сценарии пожара, при которых реализуются наихудшие условия для обеспечения безопасности людей. В качестве сценариев с наихудшими условиями пожара следует рассматривать сценарии, характеризующиеся наиболее затрудненными условиями эвакуации людей и (или) наиболее высокой динамикой нарастания опасных факторов пожара (далее ОФП), а именно пожары:

- в помещениях, рассчитанных на единовременное присутствие 50 и более человек;
- в системах помещений, в которых из-за распространения ОФП возможно быстрое блокирование путей эвакуации (коридоров, эвакуационных выходов и т. д.).

При этом очаг пожара выбирается в помещении малого объема вблизи от одного из эвакуационных выходов, либо в помещении с большим

количеством горючей нагрузки, характеризующейся высокой скоростью распространения пламени;

- в помещениях и системах помещений атриумного типа;
- в системах помещений, в которых из-за недостаточной пропускной способности путей эвакуации возможно возникновение продолжительных скоплений людских потоков.

В случаях, когда перечисленные типы сценариев не отражают всех особенностей объекта, возможно рассмотрение иных сценариев пожара.

Производился расчет сценариев пожара, при которых ожидаются наихудшие последствия для находящихся в здании людей[39].

Формулировка сценария развития пожара включает в себя следующие этапы:

- выбор места нахождения первоначального очага пожара и закономерностей его развития;
- задание расчетной области (выбор рассматриваемой при расчете системы помещений, определение учитываемых при расчете элементов внутренней структуры помещений, задание состояния проемов);
- задание параметров окружающей среды и начальных значений параметров внутри помещений.

Выбор места нахождения очага пожара производился экспертным путем. При этом учитывалось количество горючей нагрузки, ее свойства и расположение, вероятность возникновения пожара, возможная динамика его развития, расположение эвакуационных путей и выходов.

Было выбрано три сценария развития пожара:

- пожар в помещении кабинета 1.5;
- пожар в кабинете библиотеки;
- пожар в помещении кабинета 2.2.

3.2.1 Определение времени от начала пожара до блокирования эвакуационных путей в результате распространения на них опасных факторов пожара для сценария 1 (кабинет 1.5)

Результаты расчетов представлены в таблице 4. Протокол определения времени от начала пожара до блокирования эвакуационных путей в результате распространения на них опасных факторов пожара по сценарию 1 представлен в приложении Б.

Минимальное время блокирования, сек: 26,3

Таблица 4 – Протокол определения времени от начала пожара до блокирования для сценария

Наименование параметра	Значение параметра
Удельная изобарная теплоемкость газа (C_p), МДж/(кг·К)	0.00104512
Коэффициент теплопотерь (φ)	0.7
Коэффициент полноты горения (η)	0.95
Начальная температура воздуха в помещении (t_0), °С	23.8
Коэффициент отражения предметов на путях эвакуации (α)	0.3
Начальная освещенность (Е), Лк	50
Предельная дальность видимости в дыму ($L_{пр}$), м	20
Высота площадки, на которой находятся люди, над полом помещения, м	0.1
Площадь помещения, м	67.64
Высота помещения, м	3
Перпендикулярный к направлению движения пламени размер зоны горения, м	0.38
Площадь зеркала жидкости, м	-
Время установления стационарного режима выгорания жидкости, с	-
Предельно допустимое содержание токсичного газа в помещении (X_{CO_2}), кг/м ³	0.11
Предельно допустимое содержание токсичного газа в помещении (X_{CO}), кг/м ³	$1.16 \cdot 10^{-3}$
Предельно допустимое содержание токсичного газа в помещении (X_{HCl}), кг/м ³	$23 \cdot 10^{-6}$

3.2.2 Определение времени от начала пожара до блокирования эвакуационных путей в результате распространения на них опасных факторов пожара для сценария 2 (кабинет библиотеки)

Результаты расчетов представлены в таблице 5. Протокол определения времени от начала пожара до блокирования эвакуационных путей в результате распространения на них опасных факторов пожара по сценарию 3 представлен в приложении В.

Минимальное время блокирования, сек: 31,7.

Таблица 5 – Протокол определения времени от начала пожара до блокирования для сценария 2

Наименование параметра	Значение параметра
Удельная изобарная теплоемкость газа (C_p), МДж/(кг·К)	0.00104512
Коэффициент теплопотерь (φ)	0.7
Коэффициент полноты горения (η)	0.95
Начальная температура воздуха в помещении (t_0), °С	23.8
Коэффициент отражения предметов на путях эвакуации (α)	0.3
Начальная освещенность (Е), Лк	50
Предельная дальность видимости в дыму ($L_{пр}$), м	20
Высота площадки, на которой находятся люди, над полом помещения, м	0.1
Площадь помещения, м	67.64
Высота помещения, м	3
Перпендикулярный к направлению движения пламени размер зоны горения, м	0.38
Площадь зеркала жидкости, м	-
Время установления стационарного режима выгорания жидкости, с	-
Предельно допустимое содержание токсичного газа в помещении (X_{CO_2}), кг/м ³	0.11
Предельно допустимое содержание токсичного газа в помещении (X_{CO}), кг/м ³	$1.16 \cdot 10^{-3}$
Предельно допустимое содержание токсичного газа в помещении (X_{HCl}), кг/м ³	$23 \cdot 10^{-6}$

3.2.3 Определение времени от начала пожара до блокирования эвакуационных путей в результате распространения на них опасных факторов пожара для сценария 3 (кабинет 2.2)

Результаты расчетов представлены в таблице 6. Протокол определения времени от начала пожара до блокирования эвакуационных путей в результате распространения на них опасных факторов пожара по сценарию 3 представлен в приложении Г.

Минимальное время блокирования, сек: 26,7.

Таблица 6 – Протокол определения времени от начала пожара до блокирования для сценария 3

Наименование параметра	Значение параметра
Удельная изобарная теплоемкость газа (C_p), МДж/(кг·К)	0.00104512
Коэффициент теплопотерь (φ)	0.7
Коэффициент полноты горения (η)	0.95
Начальная температура воздуха в помещении (t_0), °С	23.8
Коэффициент отражения предметов на путях эвакуации (α)	0.3
Начальная освещенность (Е), Лк	50
Предельная дальность видимости в дыму ($L_{пр}$), м	20
Высота площадки, на которой находятся люди, над полом помещения, м	0.1
Площадь помещения, м	48.17
Высота помещения, м	3
Перпендикулярный к направлению движения пламени размер зоны горения, м	0.38
Площадь зеркала жидкости, м	-
Время установления стационарного режима выгорания жидкости, с	-
Предельно допустимое содержание токсичного газа в помещении (X_{CO_2}), кг/м ³	0.11
Предельно допустимое содержание токсичного газа в помещении (X_{CO}), кг/м ³	$1.16 \cdot 10^{-3}$
Предельно допустимое содержание токсичного газа в помещении (X_{HCl}), кг/м ³	$23 \cdot 10^{-6}$

3.3 Расчет величин пожарного риска в здании МБОУ "СОШ №15 г. Юрги"

3.3.1 Расчет величин пожарного риска по сценарию 1 (помещение кабинета 1.5)

В соответствии с Методикой определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности величина индивидуального пожарного риска Q_v в здании (за исключением классов функциональной опасности Ф1.1, Ф1.3, Ф1.4) рассчитывается по формуле:

$$Q_v = Q_{\text{п}} \cdot (1 - K_{\text{ап}}) \cdot P_{\text{пр}} \cdot (1 - P_3) \cdot (1 - K_{\text{п.з}}), \quad (1)$$

где $Q_{\text{п}}$ – частота возникновения пожара в здании в течение года;

$K_{\text{ап}}$ – коэффициент, учитывающий соответствие установок автоматического пожаротушения (далее – АУП);

$P_{\text{пр}}$ – вероятность присутствия людей в здании;

P_3 – вероятность эвакуации людей;

$K_{\text{п.з}}$ – коэффициент, учитывающий соответствие системы противопожарной защиты, направленной на обеспечение безопасной эвакуации людей при пожаре.

Исходные данные указаны в таблице 7.

Таблица 7 – Исходные данные

$Q_{\text{п}}, \text{год}^{-1}$	$K_{\text{ап}}$	$t_{\text{функц}}, \text{час}$	$t_{\text{р}}, \text{мин}$	$t_{\text{нэ}}, \text{мин}$	$t_{\text{бл}}, \text{мин}$	$t_{\text{ск}}, \text{мин}$	$K_{\text{обн}}$	$K_{\text{соуэ}}$	$K_{\text{пдз}}$
0.0116	0	16	10.9	1.5	0.44	0	0.8	0.8	0

Определяем вероятность присутствия людей в здании:

$$P_{\text{пр}} = t_{\text{функц}} / 24 = 16 / 24 = 0.667, \quad (2)$$

где $t_{\text{функц}} = 16 \text{ час.}$ – время нахождения людей в здании;

Вычисляем вероятность эвакуации людей:

$$P_э = \begin{cases} 0,999 \cdot \frac{0,8 \cdot t_{бл} - t_p}{t_{нэ}}, & \text{если } t_p < 0,8 \cdot t_{бл} < t_p + t_{нэ} \text{ и } t_{ск} \leq 6 \text{ мин} \\ 0,999, & \text{если } t_p + t_{нэ} \leq 0,8 \cdot t_{бл} \text{ и } t_{ск} \leq 6 \text{ мин} \\ 0,000, & \text{если } t_p \geq 0,8 \cdot t_{бл} \text{ или } t_{ск} > 6 \text{ мин} \end{cases}, \quad (3)$$

где t_p – расчетное время эвакуации людей, мин;

$t_{нэ}$ – время начала эвакуации (интервал времени от возникновения пожара до начала эвакуации людей), мин;

$t_{бл}$ – время от начала пожара до блокирования эвакуационных путей в результате распространения на них ОФП, имеющих предельно допустимые для людей значения (время блокирования путей эвакуации), мин;

$t_{ск}$ – время существования скоплений людей на участках пути.

Так как $t_p \geq 0,8 \cdot t_{бл}$ или $t_{ск} > 6$ мин, полагаем $P_э = 0$.

Рассчитываем коэффициент, учитывающий соответствие системы противопожарной защиты:

$$K_{ПЗ} = 1 - (1 - K_{обн} \cdot K_{СОУЭ}) \cdot (1 - K_{обн} \cdot K_{ПДЗ}), \quad (4)$$

где $K_{обн}$ – коэффициент, учитывающий соответствие системы пожарной сигнализации.

$K_{СОУЭ}$ – коэффициент, учитывающий соответствие системы оповещения людей о пожаре и управления эвакуацией людей;

$K_{ПДЗ}$ – коэффициент, учитывающий соответствие системы противодымной защиты.

$$K_{ПЗ} = 1 - (1 - 0,8 \cdot 0,8) \cdot (1 - 0,8 \cdot 0) = 0,64$$

Определим индивидуальный пожарный риск Q_v в здании по формуле 1:

$$Q_v = 0.0116 \cdot (1 - 0) \cdot 0.667 \cdot (1 - 0.000) \cdot (1 - 0.64) = 0.00278 \text{ год}^{-1}.$$

3.3.2 Расчет величин пожарного риска по сценарию 2 (кабинете библиотеке)

В соответствии с Методикой определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности величина индивидуального пожарного риска Q_v в здании (за исключением классов функциональной опасности Ф1.1, Ф1.3, Ф1.4) рассчитывается по формуле 1.

Исходные данные указаны в таблице 8.

Таблица 8 – Исходные данные

$Q_{п},$ год ⁻¹	$K_{ап}$	$t_{функц},$ час	$t_p,$ мин	$t_{нэ},$ мин	$t_{бл},$ мин	$t_{ск},$ мин	$K_{обн}$	$K_{соуэ}$	$K_{пдз}$
0.0116	0	16	10.9	1.5	0.53	0	0.8	0.8	0

Определяем вероятность присутствия людей в здании по формуле 2:

$$P_{пр} = t_{функц}/24 = 16/24 = 0.667$$

Вычисляем вероятность эвакуации людей по формуле 3:

$$P_{э} = \begin{cases} 0,999 \cdot \frac{0,8 \cdot t_{бл} - t_p}{t_{нэ}}, & \text{если } t_p < 0,8 \cdot t_{бл} < t_p + t_{нэ} \text{ и } t_{ск} \leq 6 \text{ мин} \\ 0,999, & \text{если } t_p + t_{нэ} \leq 0,8 \cdot t_{бл} \text{ и } t_{ск} \leq 6 \text{ мин} \\ 0,000, & \text{если } t_p \geq 0,8 \cdot t_{бл} \text{ или } t_{ск} > 6 \text{ мин} \end{cases},$$

Так как $t_p \geq 0,8 \cdot t_{бл}$ или $t_{ск} > 6$ мин, полагаем $P_{э} = 0$.

Рассчитываем коэффициент, учитывающий соответствие системы противопожарной защиты по формуле 4:

$$K_{пз} = 1 - (1 - 0.8 \cdot 0.8) \cdot (1 - 0.8 \cdot 0) = 0.64,$$

Индивидуальный пожарный риск Q_v в здании составляет:

$$Q_v = 0.0116 \cdot (1 - 0) \cdot 0.667 \cdot (1 - 0.000) \cdot (1 - 0.64) = 0.00278 \text{ год}^{-1}.$$

3.3.3 Расчет величин пожарного риска по сценарию 3 (помещение кабинета 2.2)

В соответствии с Методикой определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности величина индивидуального пожарного риска Q_v в здании (за исключением классов функциональной опасности Ф1.1, Ф1.3, Ф1.4) рассчитывается по формуле 1.

Исходные данные указаны в таблице 9.

Таблица 9 – Исходные данные

$Q_{п},$ год ⁻¹	$K_{ап}$	$t_{функц},$ час	$t_p,$ мин	$t_{нэ},$ мин	$t_{бл},$ мин	$t_{ск},$ мин	$K_{обн}$	$K_{соуэ}$	$K_{пдз}$
0.0116	0	16	10.9	1.5	0.44	0	0.8	0.8	0

Определяем вероятность присутствия людей в здании по формуле 2:

$$P_{пр} = t_{функц} / 24 = 16 / 24 = 0.667,$$

где $t_{функц} = 16$ час. – время нахождения людей в здании;

Вычисляем вероятность эвакуации людей по формуле 3:

$$P_{э} = \begin{cases} 0,999 \cdot \frac{0,8 \cdot t_{бл} - t_p}{t_{нэ}}, & \text{если } t_p < 0,8 \cdot t_{бл} < t_p + t_{нэ} \text{ и } t_{ск} \leq 6 \text{ мин} \\ 0,999, & \text{если } t_p + t_{нэ} \leq 0,8 \cdot t_{бл} \text{ и } t_{ск} \leq 6 \text{ мин} \\ 0,000, & \text{если } t_p \geq 0,8 \cdot t_{бл} \text{ или } t_{ск} > 6 \text{ мин} \end{cases},$$

Так как $t_p \geq 0,8 \cdot t_{бл}$ или $t_{ск} > 6$ мин, полагаем $P_{э} = 0$.

Рассчитываем коэффициент, учитывающий соответствие системы противопожарной защиты по формуле 4:

$$K_{пз} = 1 - (1 - 0.8 \cdot 0.8) \cdot (1 - 0.8 \cdot 0) = 0.64,$$

Индивидуальный пожарный риск Q_v в здании составляет:

$$Q_v = 0.0116 \cdot (1 - 0) \cdot 0.667 \cdot (1 - 0.000) \cdot (1 - 0.64) = 0.00278 \text{ год}^{-1}.$$

3.4 Разработка декларации пожарной безопасности

В соответствии со статьей 64 Федерального закона от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» и в целях повышения уровня пожарной безопасности объектов защиты была разработана декларация пожарной безопасности[40].

Разрабатывается декларация пожарной безопасности на основании приказа № 91 «Об утверждении формы и порядка регистрации пожарной безопасности»[41].

В соответствии с пунктом 3 приказа МЧС России от 24.02.2009 № 91 «Об утверждении формы и порядка регистрации декларации пожарной безопасности» декларация разрабатывается и представляется собственником объекта защиты или лицом, владеющим им на праве пожизненного наследуемого владения, хозяйственного ведения, оперативного управления либо на ином законном основании[42].

В соответствии с пунктом 12 приказа МЧС России от 24.02.2009 № 91 «Об утверждении формы и порядка регистрации декларации пожарной безопасности»[43] должностные лица органа МЧС России проверяют соответствие заполнения поступившей декларации установленной форме в течение пяти рабочих дней и в случае соответствия заполнения декларации установленным к ней требованиям осуществляют ее регистрацию путем внесения необходимых сведений в перечень деклараций пожарной безопасности. Декларация пожарной безопасности представлена в приложении Д.

3.5 Инженерно-технические решения по повышению пожарной безопасности объекта

Согласно ФЗ № 123 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», допустимый индивидуальный пожарный риск, не должен превышать одной миллионной в год.

При расчетах было выявлено, что расчетная величина индивидуального пожарного риска Муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения "Средняя общеобразовательная школа №15 г. Юрги" превышает нормативное значение[44]. В здании следует предусмотреть дополнительные противопожарные мероприятия, направленные на снижение величины пожарного риска.

При слиянии потоков людей с третьего и второго этажей на лестничной площадке первого этажа происходит задержка. Для уменьшения времени задержки следует сделать дополнительный эвакуационный выход с третьего этажа кабинета № 3.10 и со второго этажа кабинета № 2.10, согласно "СП 1.13130.2009. Свод правил. Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы" используя эвакуационную лестницу 3 типа.

Схема наружной пожарной лестницы представлена в приложение Е.

4 Финансовый менеджмент

В муниципальном бюджетном общеобразовательном учреждение "Средняя общеобразовательная школа №15 г. Юрги", расположенной по адресу улица Исайченко, 11.

В результате неисправной проводки, произошло замыкание на первом этаже в кабинете 1.5 и вследствие чего, вспыхнул проектор, искры попали на шторы, в результате чего началось возгорание штор. Пламя перекинулось на стеллаж с книгами, началось задымление помещения[45]. Из-за незамедлительной реакции вовремя обратившихся в службу МЧС возгорание кабинета ликвидировано успешно. Из данного кабинета эвакуация прошла успешно, пострадавших нет.

Возможный полный ущерб (ПУ) на объекте будет определяться прямыми ущербами (УПР), затратами на локализацию (ликвидацию последствий) пожара (ПЛ), социально-экономическими потерями (ПСЭ) вследствие гибели и травматизма людей, косвенным ущербом (УК) и экологическим ущербом (УЭ).

4.1 Расчет прямого ущерба

Расчет прямого ущерба (УПР) в результате уничтожения при пожаре оборудования и материальных ценностей приведен в таблице 10.

Таблица 10 - Прямой ущерб оборудования и материальных ценностей

Наименование	Количество	Стоимость	Общая стоимость
Проектор РТ-LB305	1	52100	52100
Рулонный матовый белый экран cactus Wallscreen CS-PSW-152x203	1	3990	3990

Продолжение таблицы 10

Компьютер	1	35000	35000
Парта школьная двухместная	13	2300	29900
Стул	27	1450	39150
Стеллаж	2	5800	11600
Шторы	3	1200	3600
Учебное пособие	31	650	20150
Итого			195490

Прямой ущерб оборудования $\Pi_{\text{обор.}}$ составляет: 91090 руб.

Прямой ущерб материальных ценностей $\Pi_{\text{м.ц.}}$ составляет: 104400руб.

$$Y_{\text{пр}} = \Pi_{\text{м.ц.}} + \Pi_{\text{обор.}}, \quad (5)$$

Из формулы 5 получаем:

$$Y_{\text{пр}} = 91090 + 104400 = 195490 \text{ руб.}$$

4.2 Расчет затрат на локализацию и ликвидацию последствий пожара

Оценка косвенного ущерба более сложна, чем прямого, поскольку некоторые ее составляющие могут проявляться неявно и часто не сразу после ЧС. С учетом очевидных составляющих выражение для косвенного ущерба может быть представлено в виде:

$$Y_{\text{к}} = C_{\text{лчс}} + C_{\text{лпчс}}, \quad (6)$$

где $C_{\text{лчс}}$ – средства, необходимые для ликвидации ЧС, руб.;

$C_{\text{лпчс}}$ – средства, необходимые для ликвидации последствий ЧС, руб.

К основным расходам, составляющим затраты на ликвидацию последствий пожара, относят:

- затраты на питание ликвидаторов пожара ($Z_{\text{п}}$);
- затраты на оплату труда ликвидаторов пожара ($Z_{\text{от}}$);
- затраты на топливо и горюче-смазочные материалы ($Z_{\text{гсм}}$);
- амортизацию используемого оборудования, технических средств, аварийно-спасательного инструмента ($Z_{\text{а}}$).

Затраты на питание (Z_{Π}) рассчитывают, исходя из суточных норм обеспечения питанием спасателей, в соответствии с режимом проведения работ:

$$Z_{\Pi_{\text{сут}}} = \sum (Z_{\Pi_{\text{сут}i}} \cdot \text{Ч}_i), \quad (7)$$

где $Z_{\Pi_{\text{сут}}}$ – затраты на питание личного состава формирований в сутки;

$Z_{\Pi_{\text{сут}i}}$ – суточная норма обеспечения питанием, рублей/(сутки на человека);

i – число групп спасателей, проводящих работы различной степени тяжести;

Ч_i – численность личного состава формирований, проводящих работы по ликвидации последствий ЧС.

Общие затраты на питание определяются по формуле:

$$Z_{\Pi} = (Z_{\Pi_{\text{сут.спас}}} \cdot \text{Ч}_{\text{спас}} + Z_{\Pi_{\text{сут.др.ликв.}}}) \cdot D_{\text{н}}, \quad (8)$$

где $D_{\text{н}}$ – продолжительность ликвидации пожара, в данном случае 1 день.

К работе в зоне ЧС привлекаются 12 человек. Из них 8 человека выполняют тяжелую работу, а остальные 4 человека - работу средней и легкой тяжести. Затраты на питание личного состава формирований, выполняющих работы различной степени тяжести приведены в таблице 11. Нормы установлены приказом МЧС РФ от 24 мая 2007 г. № 288 «Об утверждении норм обеспечения питанием спасателей профессиональных аварийно-спасательных служб, профессиональных аварийно-спасательных формирований Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий при несении дежурства»[46].

Таблица 11 – Затраты на питание личного состава формирований, выполняющих работы средней тяжести

Наименование продукта	Работы средней тяжести		Тяжелые работы	
	Суточная норма, г/(чел.сут.)	Суточная норма, руб/(чел.сут)	Суточная норма, г/(чел.сут)	Суточная норма, руб/(чел.сут)
Хлеб белый	400	25,03	600	31,13

Продолжение таблицы 11

Молоко и молокопродукты	300	33,7	500	40,5
Макаронные изделия	30	17,34	40	29,93
Крупа разная	80	7,49	100	10,12
Сахар	60	12,23	70	18,14
Чай	1,5	5,1	2	6,47
Соль	25	6,52	30	7,57
Картофель	400	19,49	500	23,66
Овощи	150	34,12	180	38,74
Мясо	80	93,44	100	100,18
Рыба	40	51,6	60	73,16
Итого	-	306,06	-	379,6

По формуле (8) рассчитываем, что затраты на питание личного состава формирований составят:

$$З_{\Pi} = (379,6 \cdot 8 + 306,06 \cdot 4) \cdot 1 = 4262$$

Общие затраты на обеспечение питанием спасательных формирований составят $З_{\Pi} = 4262$ руб.

Расчет затрат на оплату труда проводят дифференцированно для каждой из групп участников ликвидации последствий ЧС в зависимости от величины их заработной платы и количества отработанных дней.

Расчет точной заработной платы участников ликвидации ЧС проводят по формуле:

$$З_{\text{ФЗПсути}} = (\text{мес.оклад} / 30) \cdot 1,15 \cdot Ч_i, \quad (9)$$

где $Ч_i$ – количество участников ликвидации ЧС i -ой группы.

Затраты на оплату труда участников ликвидации последствий ЧС, связанных с пожаром в образовательном учреждении согласно обзору статистики зарплат, в Кемеровской области, представлены в таблице 12.

Таблица 12 – Затраты на оплату труда участников ликвидации последствий ЧС, связанных с пожаром в образовательном учреждении

Наименование групп участников ликвидации	Заработная плата,руб./месяц	Численность, чел	ФЗП за период проведения работ для i-ой группы, руб.
Пожарные подразделения	32000	8	9814
Медицинская служба	14000	2	1074
Охрана ОУ	15000	2	1150
Итого			12038

Таким образом, суммарные затраты на оплату труда всем группам участникам ликвидации последствий ЧС по формуле (9) составят:

$$З_{ФЗП_{\text{сум}}i} = 9814 + 1074 + 1150 = 12038 \text{ руб.}$$

Затраты на горюче-смазочные материалы. Расчет затрат на горючесмазочные материалы ЗГСМ определяется по формуле:

$$З_{\text{ГСМ}} = V_{\text{диз.т.}} \cdot Ц_{\text{диз.т.}} + V_{\text{мот.м.}} \cdot Ц_{\text{мот.м.}} + V_{\text{транс.м.}} \cdot Ц_{\text{транс.м.}} + V_{\text{спец.м.}} \cdot Ц_{\text{спец.м.}} + V_{\text{пласт.м.}} \cdot Ц_{\text{пласт.м.}}, \quad (10)$$

где $Ц_{\text{бенз.т.}}$, $Ц_{\text{диз.т.}}$, $Ц_{\text{мот.м.}}$, $Ц_{\text{транс.м.}}$, $Ц_{\text{спец.м.}}$, $Ц_{\text{пласт.м.}}$ – стоимость горюче-смазочных материалов, л/руб.

Цены (за 1 л) на топливо и горюче-смазочные материалы:

- моторное масло – 65 руб.;
- дизельное топливо – 47,5 руб.;
- специальное масло – 85 руб.;
- пластичные смазки – 71 руб.;
- трансмиссионное масло – 86 руб.;

В таблице 13 представлен перечень используемых транспортных средств и нормы расхода горюче-смазочных материалов приведенной техники.

Таблица 13 – Техника и нормы расхода горюче-смазочных материалов

Вид техники	Количество	Расход дизельного топлива, л.	Расход моторного/ трансг/спец.масел, л.	Расход смазки, кг.
Пожарная автоцистерна АЦ-40(ЗИЛ- 131)	2	40	1,1/0,15/0,05	0,1

Общие затраты на ГСМ по формуле (10) составят:

$$З_{\text{ГСМ}} = 40 \cdot 47,5 + 1,1 \cdot 65 + 0,15 \cdot 86 + 0,05 \cdot 85 + 0,1 \cdot 71 = 3990 \text{ руб.}$$

На обеспечение техники горюче-смазочными материалами потребуется:
3990 руб.

Затраты на амортизацию используемого оборудования и технических средств.

Величина амортизации используемого оборудования, технических средств определяется исходя из их стоимости, нормы амортизации и количества дней, в течение которых это оборудование используется, по следующей формуле:

$$З_A = [(H_A \cdot C_{\text{СТ}}/100)/360] \cdot D_H,$$

где H_A – годовая норма амортизации данного вида ОПФ, %;

$C_{\text{СТ}}$ – стоимость ОПФ, руб.;

D_H – количество отработанных дней.

Расчет величины амортизационных отчислений для используемой техники представлен в таблице 14.

Таблица 14 – Расчет величины амортизационных отчислений для используемой техники

Наименование использованной техники	Стоимость, руб.	Кол-во ед.	Кол-во отработанных дней	Годовая норма амортизации %	Амортизация отчисления, руб.
Пожарная автоцистерна АЦ-40(ЗИЛ-131)	1320000	2	1	10	734
Итого					734

Результаты расчетов затрат за использование оборудования и технических средств, необходимых для ликвидации ЧС на объекте составляют $Z_A = 734$ руб.

Расходы на ликвидацию последствий пожара:

$$P_L = Z_{\Pi} + Z_{\text{ФЗП}} + Z_{\text{ГСМ}} + Z_A \quad (12)$$

По формуле (12) рассчитываем:

$$P_L = 4262 + 12038 + 3990 + 734 = 21024 \text{ руб.}$$

Расходы на расследование причин пожара. Затраты на расследование причин пожара принимаем в размере 30 % от расходов на ликвидацию последствий пожара:

$$P_{\text{РП}} = 6308 \text{ руб.}$$

Таким образом затраты на ликвидацию последствий пожара составят:

Таким образом затраты на ликвидацию последствий пожара составят:

$$P_L = P_L + P_R, \quad \dots \quad (13)$$

По формуле (13) рассчитываем:

$$P_L = 21024 + 6308 = 27332 \text{ руб.}$$

Косвенный ущерб будет равен:

$$U_K = 27332 \text{ руб.}$$

Анализируя результаты, приведенные в разделе, можно сделать вывод о том, что пожар может повлечь за собой материальный ущерб и привести к значительным затратам при ликвидации пожара (таблица 15).

Таблица 15 – Итоговая таблица значений

Вид ущерба	Величина ущерба (тыс.руб.)
Прямой ущерб	195490
Социально-экономические потери	0
Косвенный ущерб	27332
Экологический ущерб	0
Итого	222822

Вывод. Для ликвидации последствий пожара в зону ЧС привлекаются в общем 12 человек, две автоцистерны АЦ 2,3-40. В результате вычислений прямой ущерб составил 195490 руб. и косвенный ущерб составил 27332 руб.

Общая сумма ущерба составила 222822 руб. На основе полученного результата можем сделать вывод о том, что пожары независимо от места и тяжести возгорания наносят значительные материальные убытки для предотвращения и ликвидации последствий пожара.

5 Социальная ответственность

5.1 Анализ рабочего места заместителя директора по безопасности образовательного процесса

Объектом исследования является непроизводственное помещение заместителя директора по безопасности образовательного процесса, расположенная по адресу г. Юрга, ул. Исайченко 11 "Средняя общеобразовательная школа №15".

Площадь помещения 27 м², два окна ПВХ, люминесцентные лампы. Потолок окрашен в белый цвет, на полу коричневый линолеум. В помещении работают 4 человека, работа выполняется в сидячем положении у монитора. Поэтому они сталкиваются с воздействием физических опасных и вредных факторов, таких как, отсутствие или недостаток естественного света, недостаточная освещенность рабочей зоны, неудовлетворительные микроклиматические параметры, возможность поражения электрическим током, статическое электричество и электромагнитные излучения. Не маловажную роль играют и психофизиологические факторы: умственное, зрительное и слуховое перенапряжение, монотонность труда, эмоциональные перегрузки. Воздействие таких факторов снижает работоспособность, вызывает утомление, раздражение, приводит к болям и недомоганию.

5.2 Анализ выявленных вредных факторов

5.2.1 Электромагнитное излучение

Основным вредным фактором, воздействию которого подвергается оператор при работе за компьютером, является электромагнитное излучение[47]. Оно пагубно влияет на костные ткани, ухудшает зрение, повышает утомляемость, а также способствует ослаблению памяти.

В таблице 16 представлены санитарные нормы параметров электромагнитных полей на рабочих местах с ПЭВМ согласно СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03.

Таблица 16 – Санитарные нормы параметров электромагнитных полей на рабочих местах с ПЭВМ

Наименование параметров	Частотный диапазон	Санитарная норма
Напряженность электрического поля	в диапазоне частот 5 Гц - 2 кГц	25 В/м
	в диапазоне частот 2 кГц – 400 кГц	2,5 В/м
Плотность магнитного потока	в диапазоне частот 5 Гц - 2 кГц	250 нТл
	в диапазоне частот 2 кГц – 400 кГц	25 нТл
Напряженность электростатического поля		15 кВ/м

С целью снижения вредного влияния электромагнитного излучения при работе с компьютером необходимо соблюдать следующие общие гигиенические требования:

- длительность работы без перерыва взрослого пользователя должна быть не более 2 ч. В процессе работы следует менять содержание и тип деятельности (чередовать ввод данных и редактирование). Согласно требованиям санитарных норм, необходимы обязательные перерывы при работе за компьютером, во время которых рекомендовано делать упражнения для глаз, рук и опорно-двигательного аппарата;

- рабочее место с компьютером должно располагаться по отношению к окнам таким образом, чтобы лучи света падали слева. Если в помещении находится несколько компьютеров, то расстояние между экраном одного монитора и задней стенкой другого должно быть не менее 2 м, а расстояние между боковыми стенками соседних мониторов – 1,2 м. Оптимальным расстоянием между экраном монитора и глазами работника является 60 – 70 см, но не ближе 50 см;

- для ослабления влияния рассеянного рентгеновского излучения от монитора ПК рекомендуется использовать защитные фильтры (экраны).

5.2.2 Недостаточная освещенность

Рабочая зона или рабочее место заместителя освещается таким образом, чтобы можно было отчетливо видеть процесс работы, не напрягая зрения, а также исключается прямое попадание лучей источника света в глаза. Освещение это один из самых важных факторов работоспособности людей. Известно, что при длительной работе в условиях плохой освещенности появляются головные боли, болезнь глаз, развивается близорукость.

Вопрос освещенности рабочих мест, оборудованными компьютерами изложен в СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы»[48].

Освещенность на поверхности стола от системы общего освещения не должна быть более 300лк. Нормирование освещённости для работы за ПК приведено в таблице 17.

Таблица 17 – Нормирование освещённости для работы за ПК

Характеристика зрительной работы		Очень высокой точности		Высокой точности		Средней точности	
Наименьший размер объекта различения, мм		0,15–0,3		0,3–0,5		более 0,5	
Разряд и подразряд зрительной работы		A1	A2	B1	B2	B1	B2
Продолжительность зрительной работы, %		70	70	70	70	70	70
Искусственное освещение	Освещение рабочей поверхности, лк	500	400	300	200	150	100
	Кп, %	10	10	15	20	20	20
Естественное освещение КЕО, %, при	Верхнем или комбинированном	4,0	3,5	3,0	2,5	2,0	2,0
	Боковом	1,5	1,2	1,0	0,7	0,5	0,5

5.3 Анализ выявленных опасных факторов

5.3.1 Электробезопасность

В процессе использования электроприборов и электрооборудования может возникнуть опасность поражения электрическим током. По опасности поражения током рабочий кабинет отдела промышленной и экологической безопасности относится к помещениям без повышенной опасности. Чтобы исключить опасность поражения необходимо соблюдать следующие правила электробезопасности[49]:

- перед включением прибора в сеть должна быть визуально проверена его электропроводка на отсутствие возможных видимых нарушений изоляции, а также на отсутствие замыкания токопроводящих частей на корпус;
- при появлении признаков замыкания необходимо немедленно отключить от электрической сети устройство и устранить неисправность;
- запрещается при включенном устройстве одновременно прикасаться к приборам, имеющим естественное заземление (например, радиаторы отопления, водопроводные краны и др.);
- запрещается эксплуатация оборудования в помещениях с повышенной опасностью;
- запрещается включать и выключать устройство при помощи штепсельной вилки. Штепсельную вилку включать и выключать из розетки можно только при выключенном устройстве.

Существуют следующие способы защиты от поражения током в электроустановках:

- предохранительные устройства;
- защитное заземление;
- применение устройств защитного отключения (УЗО);
- зануление.

Самый распространенный способ защиты от поражения током при эксплуатации измерительных приборов и устройств – защитное заземление, которое предназначено для превращения «замыкания электричества на корпус» в «замыкание тока на землю» для уменьшения напряжения прикосновения и напряжения шага до безопасных величин (выравнивание потенциала).

В рабочем кабинете заместителя директора по безопасности образовательного процесса, выполняются все требования и предельно допустимые значения напряжений прикосновения и токов, и соответствуют ГОСТ 12.1.038-82.

Процент влажности в кабинете заместителя директора по безопасности образовательного процесса находится в пределах нормы. В помещении бетонные полы, покрытые линолеумом, что не является проводником электрического тока.

Персональный компьютер имеет надежную изоляцию токоведущих частей оборудования, отсутствуют соединения, которые могут вызвать искры.

При работе в кабинете прикосновение с металлическими конструкциями, с приборами, не имеющего заземления при поврежденной изоляции токоведущих частей, отсутствует, что подтверждает соблюдение и выполнение всех требований ГОСТ 12.1.019-2009 (с изм. №1) «ССБТ. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты. Государственный стандарт от 10.12.2009».

Кабинет заместителя директора по безопасности образовательного процесса является помещением без повышенной опасности поражения людей электрическим током.

5.4 Охрана окружающей среды

На территории муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения "Средняя общеобразовательная школа №15 г. Юрги", расположенной по адресу улица Исайченко, 11, опасных для окружающей среды выбросов в воздух, в почву или в воду не выявлено.

Водоотведение осуществляется в городскую сеть канализации в соответствии с техническими условиями на подключение к коммунальным системам водоснабжения и водоотведения, что исключает загрязнение подземных вод и почв[50]. Складирование пищевых и непищевых отходов производят в установленных местах – мусорные контейнеры.

5.5 Защита в чрезвычайных ситуациях

Пожары представляют собой особую опасность, так как сопряжены не только с большими материальными потерями, но и с причинением значительного вреда здоровью человека и даже смерти.

В МБОУ "СОШ №15 г. Юрги" не исключается возможность возникновения пожаров. В связи с этим в школе выполняются требования Федеральных законов о технических регламентах и нормативных документов по пожарной безопасности. Объект обеспечен подъездами пожарной техники. На территории объекта имеются первичные средства пожаротушения.

5.6 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности

Расчет освещения производится для помещения площадью 27 м^2 , длина которого 6 м, ширина 4,5 м, высота 4 м. Воспользуемся методом светового потока. Этот метод дает возможность определить световой поток ламп, необходимый для заданной средней освещенности при общем равномерном освещении с учетом света, отраженного стенами и потолком.

Световой поток лампы F рассчитывается по формуле:

$$F = \frac{E \cdot k \cdot S \cdot z}{n \cdot \eta} \quad (14)$$

где F – световой поток каждой из ламп, лм;

E – минимальная освещенность, лк, $E = 300$ лк (по данным СанПиН 23-05-95: «при выполнении зрительных работ высокой точности общая освещенность должна составлять 300 лк, контраст объекта с фоном – малый, характеристика фона – средний»);

S – площадь освещенного помещения, $S = 6 \cdot 4,5 = 27 \text{ м}^2$

z – коэффициент минимальной освещенности, значение которого для люминесцентных ламп $= 1,1$;

k – коэффициент запаса, $k = 1,5$;

N – число ламп в помещении;

η – коэффициент использования светового потока ламп.

Для определения коэффициента использования светового потока требуется знать индекс помещения i , а также значения коэффициентов значения отражения потолка (ρ_p) и стен (ρ_c).

$$i = \frac{S}{h \cdot (A+B)}, \quad (15)$$

$$h = h_2 - h_1$$

где A, B – размеры помещения, $A = 6 \text{ м}$, $B = 4,5 \text{ м}$;

h – высота светильников над рабочей поверхностью;

h_2 – наименьшая допустимая высота подвеса над полом $h_2 = 3,5 \text{ м}$.

h_1 – высота рабочей поверхности над полом $h_1 = 0,7 \text{ м}$.

$$h = 3,5 - 0,7 = 2,8 \text{ м}$$

Расстояние между соседними светильниками или рядами:

$$L = 1,2 \cdot 2,8 = 3,36 \text{ м}$$

Расстояние от стен помещения до крайних светильников, $l = 1,12 \text{ м}$;

Исходя из размеров помещения $A = 6 \text{ м}$ и $B = 4,5 \text{ м}$, пользуясь формулой (15) получаем:

$$i = \frac{27}{2,8 \cdot (6 + 4,5)} = 0,91 = 1$$

В качестве источника света будем использовать люминесцентные лампы, для них: $\eta = 0,53$, пользуясь формулой (14) получаем:

$$F = \frac{300 \cdot 1,5 \cdot 27 \cdot 1,1}{4 \cdot 2 \cdot 0,53} = 3152 \text{ лк}$$

Схема расположения светильников на потолке представлена на рисунке 1

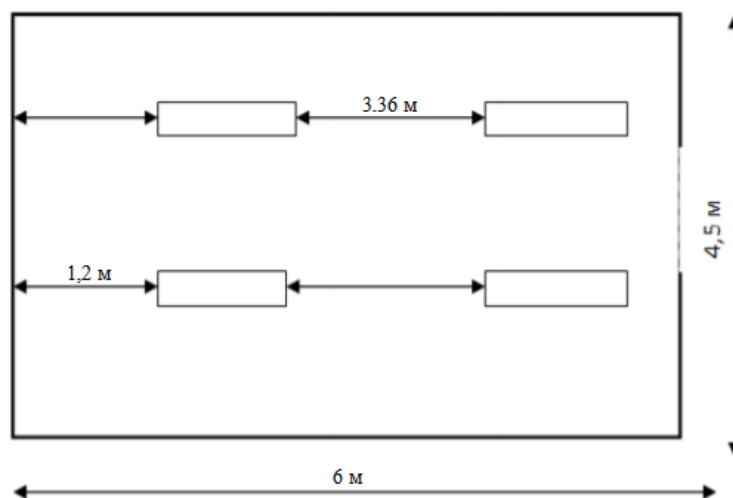


Рисунок 1 – Схема расположения ламп на потолке

Таки образом с учетом вычислений светового потока делаем вывод о том, что в кабинете бухгалтерии необходимо установить 4 люминесцентные лампы мощностью 60 Вт.

Вывод по разделу социальная ответственность

Проведен анализ рабочего кабинета заместителя директора по безопасности образовательного процесса на наличие вредных и опасных производственных факторов, влияющих на здоровье и самочувствие человека.

В целях защиты от поражения током, в помещении выполнено необходимое заземление. Для предупреждения возникновения пожара принят комплекс мероприятий. В помещении имеется необходимое оборудование для оповещения и тушения пожара.

Для помещения рассчитано освещение.

Заключение

Большое значение при осуществлении мер пожарной безопасности имеет оценка пожарной опасности учреждения.

Таким образом, пожарный риск – мера возможности реализации пожарной опасности объекта защиты и ее последствий для людей и материальных ценностей.

Расчетные величины пожарного риска являются количественной мерой возможности реализации пожарной опасности объекта и ее последствий для людей.

Расчеты по оценке пожарного риска проводятся путем сопоставления расчетных величин пожарного риска с соответствующими нормативными значениями пожарных рисков, установленными ФЗ № 123-ФЗ.

Вывод:

- анализ литературных источников показал, что проблема обеспечения пожарной безопасности в образовательных учреждениях до сих пор остается актуальной, а анализ рисков становится одним из необходимых инструментов при эксплуатации объектов;
- в соответствии с Правилами пожарной безопасности в Российской Федерации на объекте имеется система пожарной безопасности. Здание школы имеет 2 степень огнестойкости, СОУЭ 4 типа;
- расчетное время эвакуации составило 656,29 сек. Минимальное время от начала пожара до блокирования эвакуационных путей в результате распространения на них опасных факторов пожара для сценария 1 - 26,3 сек; для сценария 2 - 31,7 сек; для сценария 3 - 26,7 сек;
- индивидуальный пожарный риск составил 0.00278год^{-1} , что превышает нормативные значения в соответствии с Федеральным законом №123 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»;
- разработана декларация пожарной безопасности;

- разработано инженерно-техническое решение по повышению пожарной безопасности объекта;
- общая сумма ущерба от пожара в Муниципальном бюджетном общеобразовательном учреждении "Средняя общеобразовательная школа №15 г. Юрги", составила 222822 рублей.

Список использованных источников

1. Основы пожарной безопасности : учебное пособие / А. В. Тимкин. – М.-Берлин: Директ-Медиа, 2015. – 267 стр.
2. Государственный доклад «О состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в 2018 году» / – М.: МЧС России. ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2019, 323 с.
3. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности : Федер. закон от 22.07.2008 г. № 123-ФЗ; принят Гос. Думой 04.07.2008 г.; одобр. Сов. Федерации 11.07.2008 г. // Собр. законодательства РФ. - 2008. - № 30 (ч. I), ст. 3579.
4. СП 3.13130.2009. Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Требования пожарной безопасности : приказ МЧС России от 25.03.2009 г. № 173; введ. 01.05.2009 г. - М. : ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2009.
5. ГОСТ Р 53315-2009. Кабельные изделия. Требования пожарной безопасности. - Введ. 01.01.2010 г. - М. : Стандартинформ, 2009.
6. Приказ МЧС РФ от 20.06.2003 № 323 (ред. от 07.02.2008) "Об утверждении норм пожарной безопасности "Проектирование систем оповещения людей о пожаре в зданиях и сооружениях" (НПБ 104-03)" (Зарегистрировано в Минюсте РФ 27.06.2003 № 4837)
7. Основы теории пожарных рисков и ее приложения: монография / Н.Н. Брушлинский и [др.] – М.: Академия ГПС МЧС России, 2012 – 192с.
8. Закон «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://zakonobobrazovanii.ru>. Дата обращения: 14.02.2020.
9. Правила противопожарного режима в Российской Федерации [Электронный ресурс] : утв. Постановлением Правительства РФ от 25 апреля

2012г. № 390 // Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/902344800>. Дата обращения: 14.02.2020г.

10. Федеральный закон «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» от 22.07.2008 № 123-ФЗ ст 64 (ред. от 27.12.2018)

11. Копылов В.А. Исследование параметров движения людей при вынужденной эвакуации / В.А. Копылов. – М.: Академия, 1974 – 214 с.

12. Предтеченский В.М. Проектирование зданий с учётом организации движения людских потоков / В.М. Предтеченский, А.И. Милинский. – М.: 65 Изд. лит. по строительству, 1969. – 263 с.

13. Ерёмченко М.А. Движение людских потоков в школьных зданиях.: Дис. на соиск. уч. степ. канд. техн. наук. МИСИ, 1979. – 19

14. Холщевников В.В. Исследования людских потоков и методология нормирования эвакуации из зданий при пожаре. – М.: МИПБ МВД России, 1999.

15. Холщевников В.В. Эвакуация и поведение людей при пожарах: учеб. пособие / В.В. Холщевников, Д.А. Самошин. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2009.

16. Петров С.В., Обеспечение безопасности образовательного учреждения / С.В Петров, П.А. Кисляков – М.: НЦ ЭНАС. – 2006. – 14 с.

17. Стрельчук Н.А., Ройтман М.Я., Башкирцев М.П. и др. Обоснование допустимого времени эвакуации из зданий различного назначения: Отчетная справка. – М.: Высшая школа МВД СССР, 1972.

18. ISO/TR16738 «Fire-safety engineering – Technical information on methods for evaluating behavior and movement of people» – 2017 [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.iso.org/standard/42887.html>. Дата обращения: 18.04.2020 г.

19. ОСТ12.1.004-91 ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования. 48 с.– М.: ИПК Издательство стандартов, 1982.

20. Анализ пожарных рисков. / С.Е. Якуш, Р.К. Эсманский //Проблемы анализа риска. – 2009. – Т. 6. – № 3. – С. 8–27.
21. Методика оценки пожарного риска для объектов общественного назначения. – М.: ВНИИПО МЧС России, 2008. – 105с.
22. Шевчук А.П., Присадков В.И. Проблемы количественной оценки пожарного риска / А.П. Шевчук, В.И. Присадков// Юбилейный сборник трудов Всероссийского научно-исследовательского института 66 противопожарной обороны – М.: ВНИИПО МВД России, 1997. – С. 259– 269.
23. Корольченко А.Я., Золотарев А.О. Принципы расчета пожарного риска /А.Я. Корольченко, А.О. Золотарев // Сб. трудов 7-й межд. спец. Выставки Пожарная безопасность XXI века. – 2008. – М.: Эксподизайн – ПожКнига. – С. 121–122.
24. СНиП 1.01.01-82 Система нормативных документов в строительстве. Основные положения. – М.: ИПК Издательство стандартов, 1982. – 18 с.
25. СНиП 10-01-94 Система нормативных документов в строительстве. Основные положения. – М: Минстрой России 1994. – 29 с.
26. Методика определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности: Приказ МЧС от 30.06.2009 г № 382 // Российская газета. – 2009. – № 6
27. СНиП21- 01- 97*. Пожарная безопасность зданий и сооружений [Электронный ресурс] / ТехЭксперт. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/871001022>. Дата обращения 25.04.2020.
28. Холщевников В.В. Исследование людских потоков и методология нормирования эвакуации людей при пожаре. – М.: МИПБ, 1999.
29. Постановление Правительства РФ от 27.04.2000 № 379 (ред. от 07.02.2017) «О накоплении, хранении и использовании в целях гражданской обороны запасов материально-технических, продовольственных, медицинских

и иных средств» [Электронный ресурс] 67 / ТехЭксперт. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/901759884>. Дата обращения 25.04.2020.

30. ГОСТ 12.1.004-91*. Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования [Электронный ресурс] / ТехЭксперт. <http://docs.cntd.ru/document/9051953>. Дата обращения 02.05.2020

31. Приказ МЧС. № 91 от 24 февраля 2009 г. «Об утверждении формы и порядка регистрации декларации пожарной безопасности» [Электронный ресурс] / Официальный сайт МЧС. Режим доступа: <http://www.mchs.gov.ru/document/3734950>. Дата обращения 02.05.2020

32. Распоряжение Минтранса России от 14.03.2008 № АМ-23-р (ред. от 14.07.2015) «О введении в действие методических рекомендаций «Нормы расхода топлив и смазочных материалов на автомобильном транспорте» [Электронный ресурс] / ТехЭксперт. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/902092963>. Дата обращения 02.05.2020.

33. Руководство к выполнению раздела ВКР Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение для студентов бакалавров направление 20.03.01 Техносферная безопасность. – Юрга: Изд. ЮТИ ТПУ, 2016. – 56 с.

34. СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы – М.: ИПК Издательство стандартов, 2003. – 36 с.

35. СанПин 2.2.2/2.4.1340-03 Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы. – М.: Госкомсанэпиднадзор, 2003. – 56 с.

36. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 «Гигиенические требования к естественному, искусственному, совмещенному освещению жилых и общественных зданий» – М.: ИПК Издательство стандартов, 2003. – 28 с.

37. ГОСТ 30494-96 Параметры микроклимата в помещениях жилых и общественных зданий – М.: ИПК Издательство стандартов, 1996. – 9 с.

38. СанПин 2.2.4.548-96. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений. – М.: Минздрав России, 1997. – 36 с.
39. Раздорожный А.А. Охрана труда и производственная безопасность: Учеб. -метод. пособие / А.А. Раздорожный. – М.: Экзамен, 2007. – 512 с.
40. ГОСТ 12.1.038-82. Электробезопасность. Предельно допустимые значения напряжений прикосновения и токов. – М.: ИПК Издательство стандартов, 1982. – 48 с.
41. Пожарная безопасность. Энциклопедия. – М.: ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2007. – 416 с
42. Белов С.В. Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды: учебник для вузов. / С.В. Белов. – М.: Юрайт, 2013.– 671с.
43. ОСТ12.1.004-91 ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования. – М.: ИПК Издательство стандартов, 1982. – 48 с.
44. Методика оценки пожарного риска для объектов общественного назначения. – М.: ВНИИПО МЧС России, 2008. – 105 с
45. Баюнов Ю.С. Методическое пособие по обеспечению пожарной безопасности организаций / Ю.С. Белов – СПб: Кварта, 2007 – 100 с.
46. Обоснование применения систем оповещения и управления эвакуацией (СОУЭ) людей при пожарах в зданиях и сооружениях / С.А. Чепрасов // Издательство: Воронежский институт ГПС МЧС России/2015год.
47. Тверская С.С. Безопасность жизнедеятельности / С.С. Тверская. – М.: Издательство «МПСИ». 2013. – 456с
48. Требование пожарной безопасности строительных норм и правил: Сборник нормативных документов. – Вып. 13. Ч. 5. Документы Государственной противопожарной службы МЧС России. – М.: ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2004. – 115 с.
49. ГОСТ Р 12.0.007-2009 Система управления охраной труда в организации. Общие требования по разработке, применению, оценке и совершенствованию – М.: ИПК Издательство стандартов, 2009. – 31 с.

50. Основные направления совершенствования системы обеспечения пожарной безопасности на основе методологии управления пожарными рисками / А.Г. Федорец //Пожаровзрывобезопасность. – 2009. – №. 9 С. 18–21.

Приложение А

(обязательное)

Протокол определения расчетного времени эвакуации

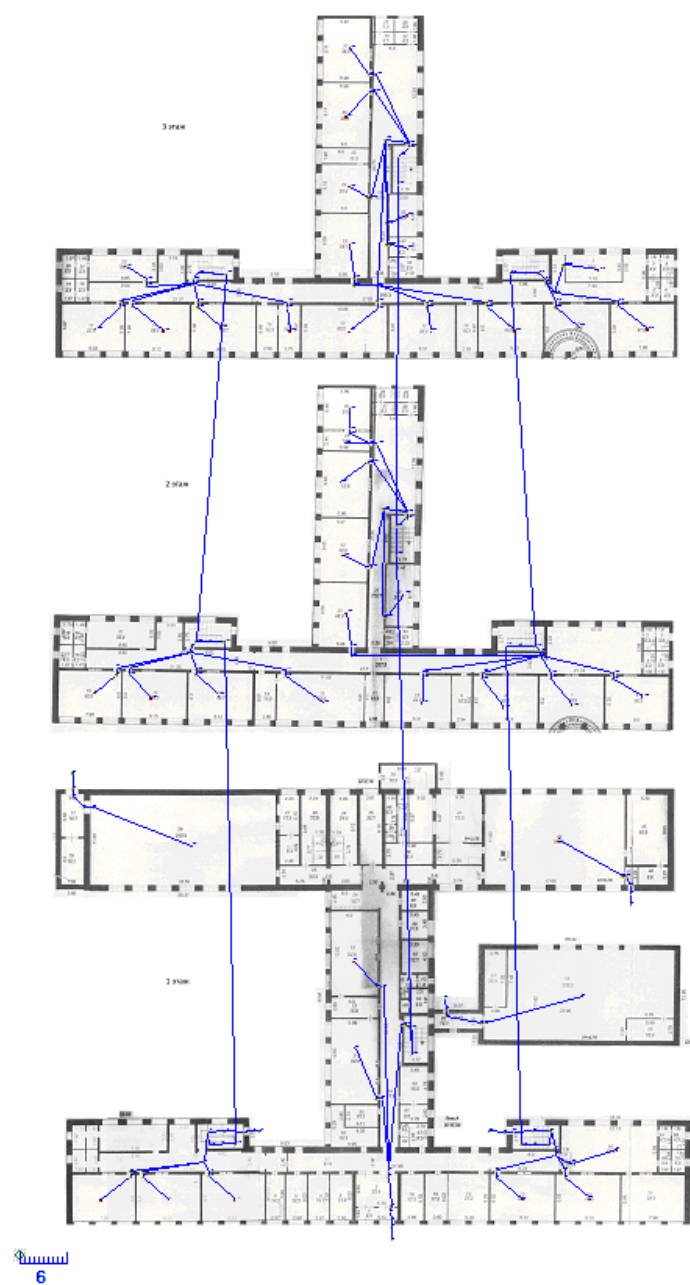


Рисунок А.1 – Пути эвакуации

Приложение Б

(обязательное)

Протокол определения времени от начала пожара до блокирования
эвакуационных путей в результате распространения на них опасных факторов
пожара по сценарию 1

Таблица Б.1 – Расчет времени от начала пожара до блокирования
эвакуационных путей в результате распространения на них опасных факторов
пожара по сценарию 1

Здания I-II ст. огнест.; мебель+бытовые изделия	
Наименование параметра	Значение параметра
Низшая теплота сгорания материала (Q), МДж/кг	13.800
Удельная массовая скорость выгорания жидкости (ψ_F), кг/(м ² ·с)	0.015
Дымообразующая способность горящего материала (Dm), (Hn·м ²)/кг	270.000
Удельный выход токсичных газов при сгорании 1 кг материала (L _{O2}), кг/кг	1.030
Удельный выход токсичных газов при сгорании 1 кг материала (L _{CO2}), кг/кг	0.203
Удельный выход токсичных газов при сгорании 1 кг материала (L _{CO}), кг/кг	0.002
Удельный выход токсичных газов при сгорании 1 кг материала (L _{HCl}), кг/кг	0.014
Линейная скорость распространения пламени, м/с	0.011
n	2
A, кг/с ²	5.9508E-5
B, кг	10.46
Z	1.39
по повышенной температуре, с $t_{sp}^T = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[1 + \frac{70 - t_o}{(273 + t_o) \cdot Z} \right] \right\}^{1/n}$	136.6

Продолжение приложения Б
Продолжение таблицы Б.1

по потере видимости, с $t_{sp}^{n.e.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{V \cdot \ln(1,05 \cdot \alpha \cdot E)}{l_{np} \cdot B \cdot D_m \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	26.3
по пониженному содержанию кислорода, с $t_{sp}^{O_2} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{0,044}{\left(\frac{B \cdot L_{O_2}}{V} + 0,27 \right) \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	126.0
по повышенному содержанию CO ₂ , с $t_{sp}^{m.z.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{V \cdot X}{B \cdot L \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	Фактор неопасен
по повышенному содержанию СО, с $t_{sp}^{m.z.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{V \cdot X}{B \cdot L \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	Фактор неопасен
по повышенному содержанию HCl, с $t_{sp}^{m.z.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{V \cdot X}{B \cdot L \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	47.2
$\tau_{\text{б.л}} = \min \{ t_{KP}^T, t_{KP}^{П.В}, t_{KP}^{O_2}, t_{KP}^{T.Г} \}$	26.3

Приложение В

(обязательное)

Протокол определения времени от начала пожара до блокирования эвакуационных путей в результате распространения на них опасных факторов пожара по сценарию 2

Таблица В.1 – Расчет времени от начала пожара до блокирования эвакуационных путей в результате распространения на них опасных факторов пожара по сценарию 2

Здания I-II ст. огнест.; мебель+бытовые изделия	
Наименование параметра	Значение параметра
Низшая теплота сгорания материала (Q), МДж/кг	13.800
Удельная массовая скорость выгорания жидкости (ψ_F), кг/(м ² ·с)	0.015
Дымообразующая способность горящего материала (Dm), (Нп·м ²)/кг	270.000
Удельный выход токсичных газов при сгорании 1 кг материала (L_{O_2}), кг/кг	1.030
Удельный выход токсичных газов при сгорании 1 кг материала (L_{CO_2}), кг/кг	0.203
Удельный выход токсичных газов при сгорании 1 кг материала (L_{CO}), кг/кг	0.002
Удельный выход токсичных газов при сгорании 1 кг материала (L_{HCl}), кг/кг	0.014
Линейная скорость распространения пламени, м/с	0.011
n	2
A, кг/с ²	5.9508E-5
B, кг	15.23
Z	1.39
по повышенной температуре, с $t_{sp}^T = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[1 + \frac{70 - t_o}{(273 + t_o) \cdot Z} \right] \right\}^{1/n}$	164.8

Продолжение приложения В
Продолжение таблицы В.1

по потере видимости, с $t_{sp}^{n.s.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[1 - \frac{V \cdot \ln(1,05 \cdot \alpha \cdot E)}{l_{np} \cdot B \cdot D_m \cdot Z} \right]^{-1} \right\}^{1/n}$	31.7
по пониженному содержанию кислорода, с $t_{sp}^{O_2} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[1 - \frac{0,044}{\left(\frac{B \cdot L_{O_2}}{V} + 0,27 \right) \cdot Z} \right]^{-1} \right\}^{1/n}$	152.0
по повышенному содержанию CO ₂ , с $t_{sp}^{m.z.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[1 - \frac{V \cdot X}{B \cdot L \cdot Z} \right]^{-1} \right\}^{1/n}$	Фактор неопасен
по повышенному содержанию СО, с $t_{sp}^{m.z.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[1 - \frac{V \cdot X}{B \cdot L \cdot Z} \right]^{-1} \right\}^{1/n}$	Фактор неопасен
по повышенному содержанию HCl, с $t_{sp}^{m.z.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[1 - \frac{V \cdot X}{B \cdot L \cdot Z} \right]^{-1} \right\}^{1/n}$	57.0
$\tau_{\text{бл}} = \min \{ t_{KP}^T, t_{KP}^{П.В}, t_{KP}^{O_2}, t_{KP}^{T.Г} \}$	31.7

Приложение Г

(обязательное)

Протокол определения времени от начала пожара до блокирования
эвакуационных путей в результате распространения на них опасных факторов
пожара по сценарию 3

Таблица Г.1 – Расчет времени от начала пожара до блокирования
эвакуационных путей в результате распространения на них опасных факторов
пожара по сценарию 3

Здания I-II ст. огнест.; мебель+бытовые изделия	
Наименование параметра	Значение параметра
Низшая теплота сгорания материала (Q), МДж/кг	13.800
Удельная массовая скорость выгорания жидкости (ψ_F), кг/(м ² ·с)	0.015
Дымообразующая способность горящего материала (Dm), (Нп·м ²)/кг	270.000
Удельный выход токсичных газов при сгорании 1 кг материала (L _{O2}), кг/кг	1.030
Удельный выход токсичных газов при сгорании 1 кг материала (L _{CO2}), кг/кг	0.203
Удельный выход токсичных газов при сгорании 1 кг материала (L _{CO}), кг/кг	0.002
Удельный выход токсичных газов при сгорании 1 кг материала (L _{HCl}), кг/кг	0.014
Линейная скорость распространения пламени, м/с	0.011
n	2
A, кг/с ²	5.9508E-5
B, кг	10.84
Z	1.39
по повышенной температуре, с $t_{sp}^T = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[1 + \frac{70 - t_o}{(273 + t_o) \cdot Z} \right] \right\}^{1/n}$	139.1

Продолжение приложения Г
Продолжение таблицы Г.1

по потере видимости, с $t_{sp}^{n.e.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{V \cdot \ln(1,05 \cdot \alpha \cdot E)}{l_{np} \cdot B \cdot D_m \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	26.7
по пониженному содержанию кислорода, с $t_{sp}^{O_2} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{0,044}{\left(\frac{B \cdot L_{O_2}}{V} + 0,27 \right) \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	128.3
по повышенному содержанию CO ₂ , с $t_{sp}^{m.z.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{V \cdot X}{B \cdot L \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	Фактор неопасен
по повышенному содержанию СО, с $t_{sp}^{m.z.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{V \cdot X}{B \cdot L \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	Фактор неопасен
по повышенному содержанию HCl, с $t_{sp}^{m.z.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{V \cdot X}{B \cdot L \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	48.1
$\tau_{\text{бл}} = \min \{ t_{KP}^T, t_{KP}^{П.В}, t_{KP}^{O_2}, t_{KP}^{Т.Г} \}$	26.7

Приложение Д

(обязательное)

Декларация пожарной безопасности

Зарегистрирована

Отделом ГПН г. Юрги Управление Государственного

Пожарного надзора ГУ МЧС России по Кемеровской области

(Наименование органа Министерства Российской Федерации
по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям
и ликвидации последствий стихийных бедствий*)

«14» мая 2020 г.

Регистрационный № 1024202001955

ДЕКЛАРАЦИЯ
ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Настоящая декларация составлена в отношении: Муниципального
бюджетного общеобразовательного учреждения "Средняя
общеобразовательная школа №15 г. Юрги" Функциональное назначение: Ф4.1.

(Указывается организационно-правовая форма юридического лица или фамилия, имя, отчество физического лица, которому принадлежит объект защиты; функциональное назначение, полное и сокращенное наименование (в случае, если имеется), в том числе фирменное наименование объекта защиты)

Основной государственный регистрационный номер записи о государственной регистрации юридического лица: 1024202007587

Идентификационный номер налогоплательщика: 4230013019

Место нахождения объекта защиты: Кемеровская область, г. Юрга,
улица Исайченко, 11.

(указывается адрес фактического места нахождения объекта защиты)

Почтовый и электронный адреса, телефон, факс юридического (физического) лица, которому принадлежит объект защиты: 652055, Российская Федерация, Кемеровская область, г. Юрга, улица Исайченко, 11. телефон/факс: 8 (38451) 3-88-70, 8 (38451) 3-88-14

Таблица Д.1 – Декларация пожарной безопасности

№	Наименование раздела
I	<p><u>Оценка пожарного риска, обеспеченного на объекте защиты</u></p> <p>Расчет пожарного риска на объекте проводился. Для расчета пожарного риска использовалась «Методика определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности» (Приказ МЧС России от 30.06.2009 № 382 (ред. от 02.12.2015). Согласно Федеральному закону № 123 статья 79, допустимый индивидуальный пожарный риск не должен превышать $0.000001 \text{ год}^{-1}$ Индивидуальный пожарный риск составил 0.00278 год^{-1}, что превышает нормативные значения, установленные в ФЗ № 123.</p>
II	<p><u>Оценка возможного ущерба имуществу третьих лиц от пожара</u></p> <p>Расстояние от МБОУ "СОШ №15 г. Юрги" до ближайшего соседнего здания (жилого дома) составляет 32 м. Учитывая место расположения здания детского сада в случае возникновения пожара или загорания в здании причинение ущерба третьим лицам невозможно.</p> <p>Сумма ущерба имуществу третьих лиц от пожара составит 00 (ноль) рублей 00 копеек.</p>
III	<p><u>Перечень федеральных законов о технических регламентах и нормативных документов по пожарной безопасности, выполнение которых должно обеспечиваться на объекте защиты</u></p> <p>1. Федеральный закон № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»: ст. 6, ст.52, ст. 53, ст.60, ст.62, ст. 82, ст. 84, ст. 85, ст. 87, ст. 89, ст. 90, ст. 91, ст. 105, ст. 106, ст. 123, ст. 126, ст. 127, ст. 134, ст. 137.</p>

Продолжение приложения Д
Продолжение таблицы Д1

	<p>2. СП 1.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы», п.: 4.1.2, 4.1.3, 4.2.1, 4.2.2, 4.2.3, 4.2.4, 4.2.5, 4.2.6, 4.2.7, 4.2.8, 4.3.1, 4.3.2, 4.3.3, 4.3.4, 4.4.1, 4.4.2, 4.4.3, 4.4.4, 4.4.6, 4.4.7, 5.2.1, 5.2.2, 5.2.3, 5.2.4, 5.2.5</p> <p>3. СП СП2.13130.2012 «Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты»: 5.2.3, 6.7.15 табл. 6.13.</p> <p>4. СП 3.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Требования пожарной безопасности» п.: 3.1, 3.2, 3.4, 3.5, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.6, 4.8, 5.1, 5.3, 5.4, 5.5, п. 6: табл. 1, п.7: табл. 2.</p> <p>5. СП 4.13130.2013 «Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям» п.: 4.2, п. 4.3: табл. 1, 4.17, 4.20, 5.2.1, 5.2.2, 5.2.4, 5.2.6, 7.1, 7.7, 8.1, 8.6.</p> <p>6. СП 5.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования» п.: 13.1.11, 13.1.12, 13.2.2, 13.3.2, 13.3.4, 13.3.6, 13.3.7, 13.3.8, 13.3.12, 13.4.1, 13.13.1-13.13.3, 13.14.1, 13.14.2, 13.14.3, 13.14.4, 13.14.5, 13.14.6, 13.14.7, 13.14.8, 13.14.9, 13.15.2.</p> <p>7. СП 6.13130.2013 «Системы противопожарной защиты. Электрооборудование. Требования пожарной безопасности» п.: 4.1, 4.3, 4.4, 4.7, 4.8, 4.10, 4.14</p> <p>8. СП 7.13130.2013 «Системы противопожарной защиты. Отопление, вентиляция и кондиционирование» п.: 4.1, 6.1, 6.2, 6.8, 6.9, 8.1, 8.5, 10.1, 10.3, 10.4, 10.5.</p>
--	--

Продолжение приложения Д
Продолжение таблицы Д1

	<p>9 СП 10.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Внутренний противопожарный водопровод. Требования пожарной безопасности» п.: 4.1.1, 4.1.7, 4.1.8, 4.1.10, 4.1.13, 4.1.16, 4.2.1, 4.2.4, 4.2.9, 4.2.10.</p> <p>10 ГОСТ Р 12.4.026-2001 «ССБТ. Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения. Общие технические требования и характеристики. Методы испытаний»;</p>
--	--

Настоящую декларацию разработал:

Директор МБОУ "СОШ №15" Полицейский Е. В..
(должность, фамилия, инициалы)

(подпись)

«14» мая 2020 г.

М.П.

Приложение Е
(обязательное)

Инженерно-техническое решение по повышению пожарной безопасности объекта

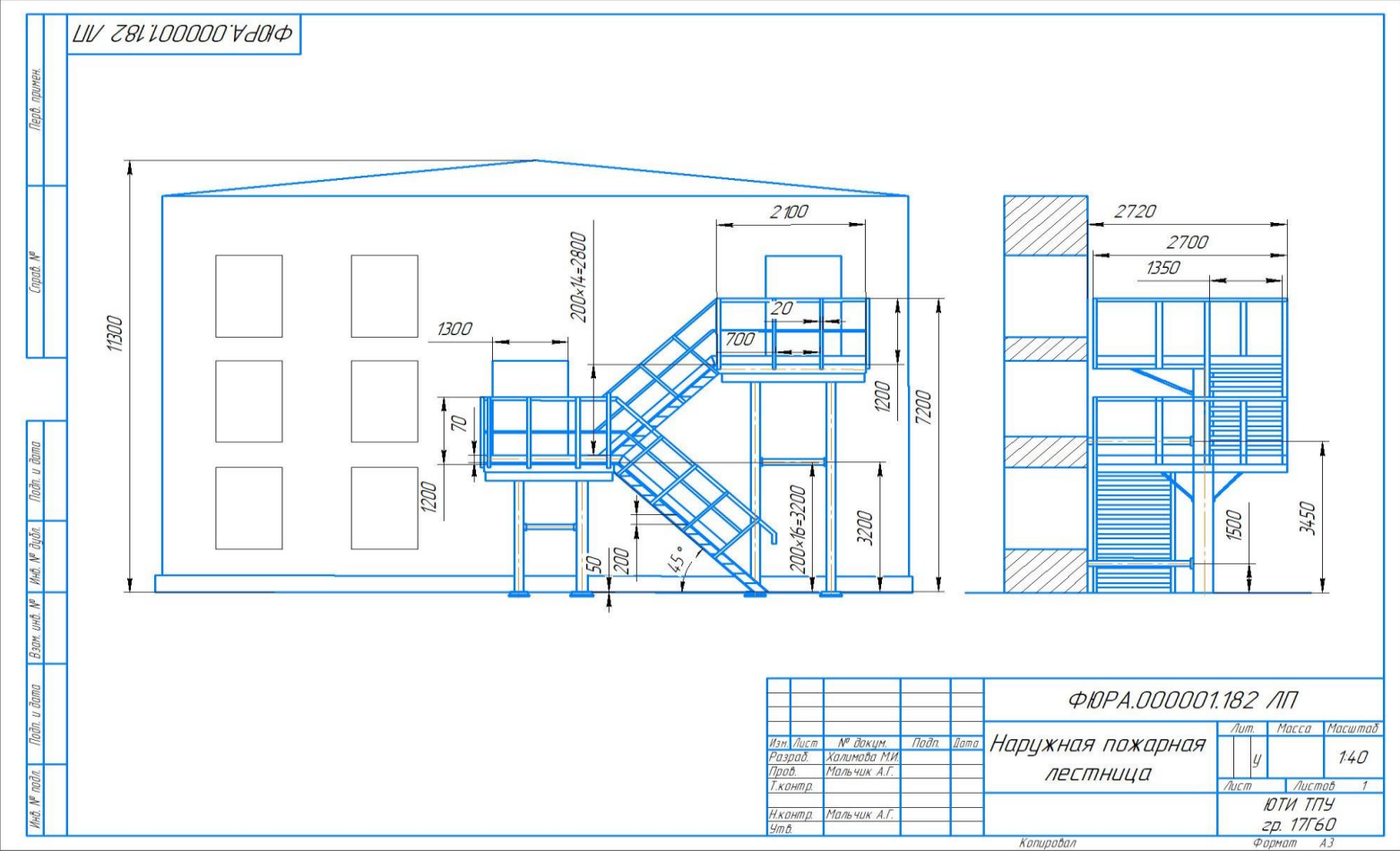


Рисунок Е.1 Схема наружной пожарной лестницы